

TULIJOKILAN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



TULIJOKILAN TUULIVOIMAHANKE, PUOLANKA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Projekti	Tulijokilan tuulivoimahanke
Projekti nro	1510082874
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
Päivämäärä	28.10.2024
Laatija	Anne Suihkonen, Elina Leppäkoski, Susanna Hirvonen, Juho Jolk- konen, Riikka Fred, Pinja Lämsä, Eija Kinnunen, Laura Kemppai- nen, Annika Grönvall, Edward Klun, Anna Jäntti, Sara Lagerström, Saara Vauramo ja Jaana Hollmén, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Johanna Korkiakoski, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Niina Kotomäki, UB Uusiutuva Energia

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT	4
TIIVISTELMÄ	5
1. JOHDANTO	6
2. HANKKEESTA VASTAAVA	7
3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU	7
4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT	8
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot	8
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot	8
5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT	9
5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin	10
5.2 Ympäristö ja kestävä kehitys	13
6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	14
6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	14
6.2 Toiminta-aika	20
6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättymisen) ja kierrätys	20
6.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin	23
7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	26
7.1 Arviointimenettelyn kuvaus	26
7.2 Arviointimenettelyn osapuolet	26
7.3 Arviointiohjelman laatijat	27
7.4 YVA-menettelyn aikataulu	28
7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus	29
8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	30
8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset	30
8.2 Laadittavat selvitykset	31
8.3 Vaikutusten ajoittuminen	32
8.4 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	32
8.5 Merkittävyyden arviointi	35
8.6 Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu	36
8.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät	36
8.8 Vaikutusten seuranta	36
Ympäristön nykytila ja arvioitavat vaikutukset	37
9. MAA- JA KALLIOPERÄ	37
9.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	37
9.2 Nykytila ja kehitys	37
9.3 Vaikutusten arviointimenetelmä	42
10. POHJAVEDET	42
10.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	42
10.2 Nykytila ja kehitys	43
10.3 Vaikutusten arviointimenetelmä	43
11. PINTAVEDET	44
11.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	44
11.2 Nykytila ja kehitys	45
11.3 Vaikutusten arviointimenetelmä	47
12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	47
12.1 Yleistä tuulivoimaloiden vaikutuksesta	47

12.2	Nykytila ja kehitys	47
12.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	49
13.	LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO	50
13.1	Yleistä tuulivoimahankkeen vaikutuksista	50
13.2	Nykytila ja kehitys	50
13.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	51
14.	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	51
14.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	51
14.2	Nykytila ja kehitys	51
14.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	53
15.	LINNUSTO	55
15.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	55
15.2	Nykytila ja kehitys	55
15.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	57
16.	SUOJELUALUEET	59
16.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	59
16.2	Nykytila ja kehitys	59
16.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	62
17.	ILMASTO	63
17.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	63
17.2	Nykytila ja kehitys	63
17.3	Ilmastovaikutusten arviointi	64
18.	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS	65
18.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	65
18.2	Nykytila ja kehitys	65
18.3	Sähkönsiirron nykytila ja kehitys	77
18.4	Vaikutusten arviointimenetelmä	78
19.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	79
19.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	79
19.2	Nykytila ja kehitys	79
19.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	83
20.	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	87
20.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	87
20.2	Nykytila ja kehitys	88
20.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	88
21.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	89
21.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	89
21.2	Nykytila ja kehitys	90
21.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	90
22.	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	91
22.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	91
22.2	Nykytila ja kehitys	91
22.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	91
23.	LIIKENNE	92
23.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	92
23.2	Nykytila ja kehitys	92
23.1	Vaikutusten arviointimenetelmä	92
24.	ILMANLAATU	94
24.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	94
24.2	Nykytila ja kehitys	94

24.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	94
25.	MELU	95
25.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	95
25.2	Nykytila ja kehitys	95
25.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	96
26.	VÄLKE	96
26.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	96
26.2	Nykytila ja kehitys	97
26.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	97
27.	TERVEYS	98
27.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	98
27.2	Nykytila ja kehitys	98
27.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	98
28.	ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ	99
28.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	99
28.2	Nykytila ja kehitys	99
28.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	100
29.	VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN	101
30.	VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN	102
31.	VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN	102
32.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	102
33.	YHTEISVAIKUTUKSET	103
34.	TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	105
34.1	Tarvittavat luvat ja päätökset	105
34.2	Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat	107
SANASTO		109
LÄHTEET		110

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaava

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia
Aleksanterinkatu 21 A
00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Niina Kotomäki
Puh. 040 922 6943
Sähköposti niina.kotomaki@unitedbankers.fi



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

YVA-yhteysviranomainen

Kainuun ELY-keskus
Kalliokatu 4, 87100 Kajaani

Yhteyshenkilö:
Emma Keränen
Puh. 0295 027 626
Sähköposti emma.keranen@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1
90220 Oulu

Yhteyshenkilö:
Johanna Korkiakoski
Puh. 040 867 3936
Sähköposti johanna.korkiakoski@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

UBRE Wind Kilo Ky / Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia suunnittelee Puolangan kunnan Tulijokilan alueelle tuulivoimahanketta. Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on keväällä 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategiana ovat pitkäaikaiset sijoitukset uusiutuvan energian hankkeisiin ja tuotantoon. Tulijokilan hankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan fossiilista sähköntuotantoa korvaavaa tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Hankealue sijaitsee noin 25 kilometriä Puolangan keskustaajamasta etelään.

Suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan **ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA)**. YVA on lakisääteinen menettely, jonka tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnittelussa. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Tässä hankkeessa hankkeesta vastaavana toimii UBRE Wind Kilo Ky, joka on vastuussa YVA-laissa tarkoitettun hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta ja huolehtii tarvittavien ympäristöselvitysten tekemisestä. Hankkeesta vastaava käyttää YVA-menettelyssä apuna asiantuntijaa, YVA-konsulttia, joka on tässä hankkeessa Ramboll Finland Oy. Menettelyä ohjaa ja valvoo yhteysviranomaisena toimiva Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus).

Tulijokilan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat toteuttamisvaihtoehdot:

- | | |
|-----|---|
| VE1 | Enintään 11 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on noin 7 MW. |
| VE2 | Enintään 9 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on noin 7 MW. |

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksia verrataan ns. 0-vaihtoehtoon (VE0), jossa hanketta ei toteuteta eikä hankealueille tule uutta toimintaa. Hankkeessa tutkitaan yhtä sähkönsiirtoreittiä SVE1. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 4 kilometrin pituinen 110 kV voimajohto hankealueen eteläpuolelle liittyen Fingridin Pyhäkoski-Seitenoikea voimajohtoon.

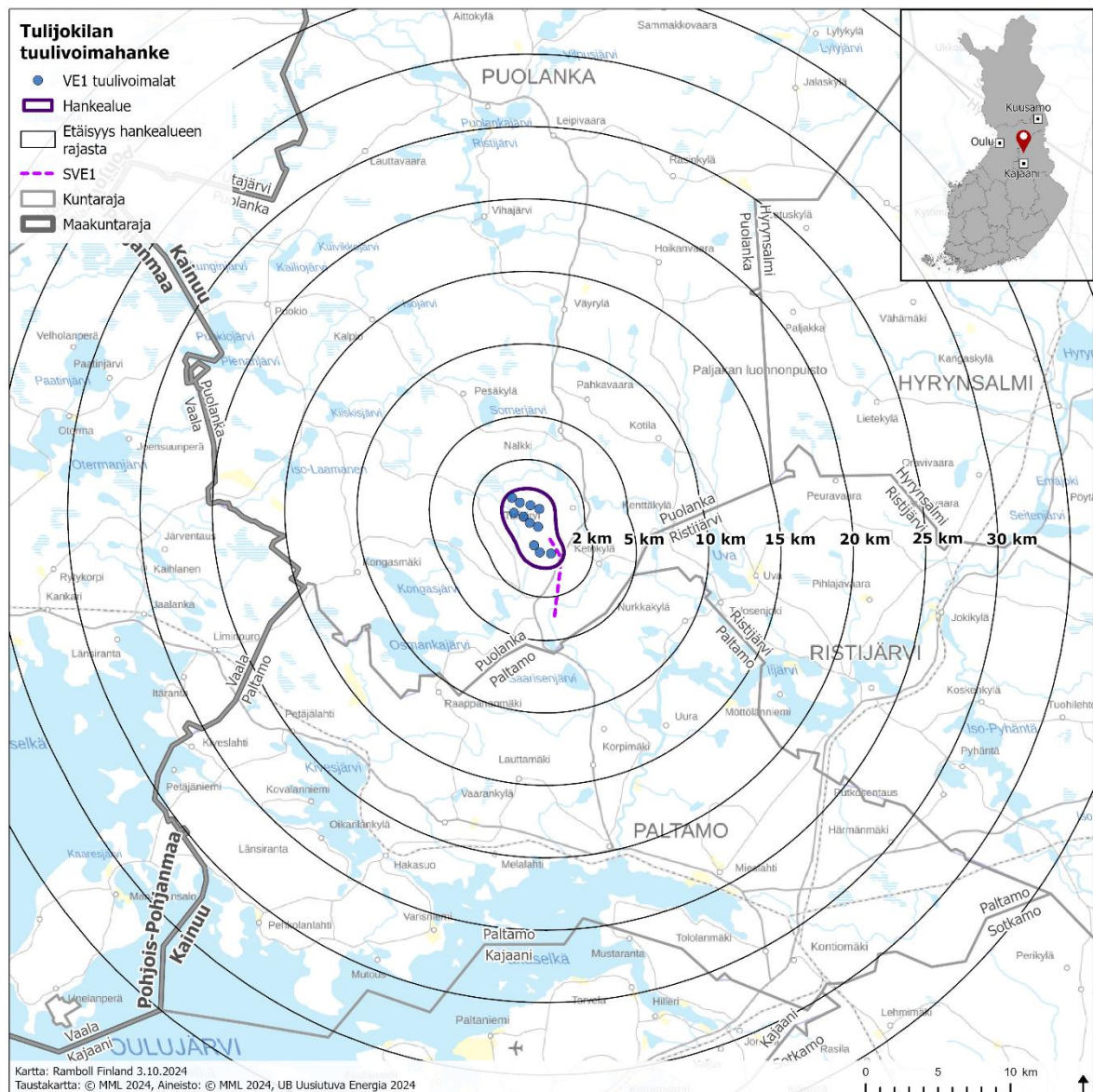
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Tämä asiakirja on Tulijokilan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma). Ohjelmassa kuvataan suunniteltu hanke sekä menetelmät, joilla sen erilaisia vaikutuksia tullaan arvioimaan YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa (YVA-selostusvaihe). Hankealueen nykytilaa kuvataan olemassa olevan tiedon perusteella. Lisäksi ohjelmassa kuvataan YVA-menettelyn kulkua sekä menettelyyn liittyviä osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksia.

1. JOHDANTO

UBRE Wind Kilo Ky / Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva energia suunnittelee Puolangan kunnan Leveäsuon alueelle tuulivoimahanketta. Hankealue sijaitsee 25 kilometrin etäisyydellä Puolangan keskustasta etelään ja noin yhden kilometrin etäisyydellä Törmänmäen kylästä pohjoiseen. Hankealueen sijainti on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 1-1).

Hankkeessa on tarkoitus rakentaa enintään 11 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on yhteensä noin 77 MW. Yksittäisen voimalan teho on noin 7 MW. Rakennettavat tuulivoimalat on tarkoitus liittää noin 4 km pituisella 110 kV voimajohtolla hankealueelta etelään.



Kuva 1-1 Hankealueen sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana toimii UBRE Wind Kilo Ky / Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia.

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on keväällä 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategioina ovat pitkäaikaiset sijoitukset uusiutuvan energian hankkeisiin. Rahasto sijoittaa tuulivoimaan, aurinkovoimaan, sähkön varastointiin (akut) sekä vihreän vedyn valmistukseen ja varastointiin. Rahaston hankkeet toteutetaan pääosin United Bankersin metsärahastojen omistamille maille.

Hankkeesta vastaava on sitoutunut tuulivoimahankkeiden kehityksessä huomioimaan vastuullisuuden sekä ympäristön, yhteisöjen että hyvän hallintotavan osalta.

3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 34. Tulijokilan tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetetaan nähtäville marraskuussa 2024. Alustavan aikataulun mukaan Tulijokilan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville keväällä 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen kesällä 2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville loppuvuodesta 2026 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi alkuvuodesta 2027.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2027. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta, jolloin tuulivoimapuiston käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2028.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Tulijokilan tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa.

Vaihtoehdossa VE1 Puolangan kunnan Tulijokilan alueelle rakennetaan enintään 11 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 7 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 77 MW.

Vaihtoehdossa VE2 Puolangan kunnan Tulijokilan alueelle rakennetaan enintään 9 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 7 W. Hankkeen kokonaisteho on noin 63 W.

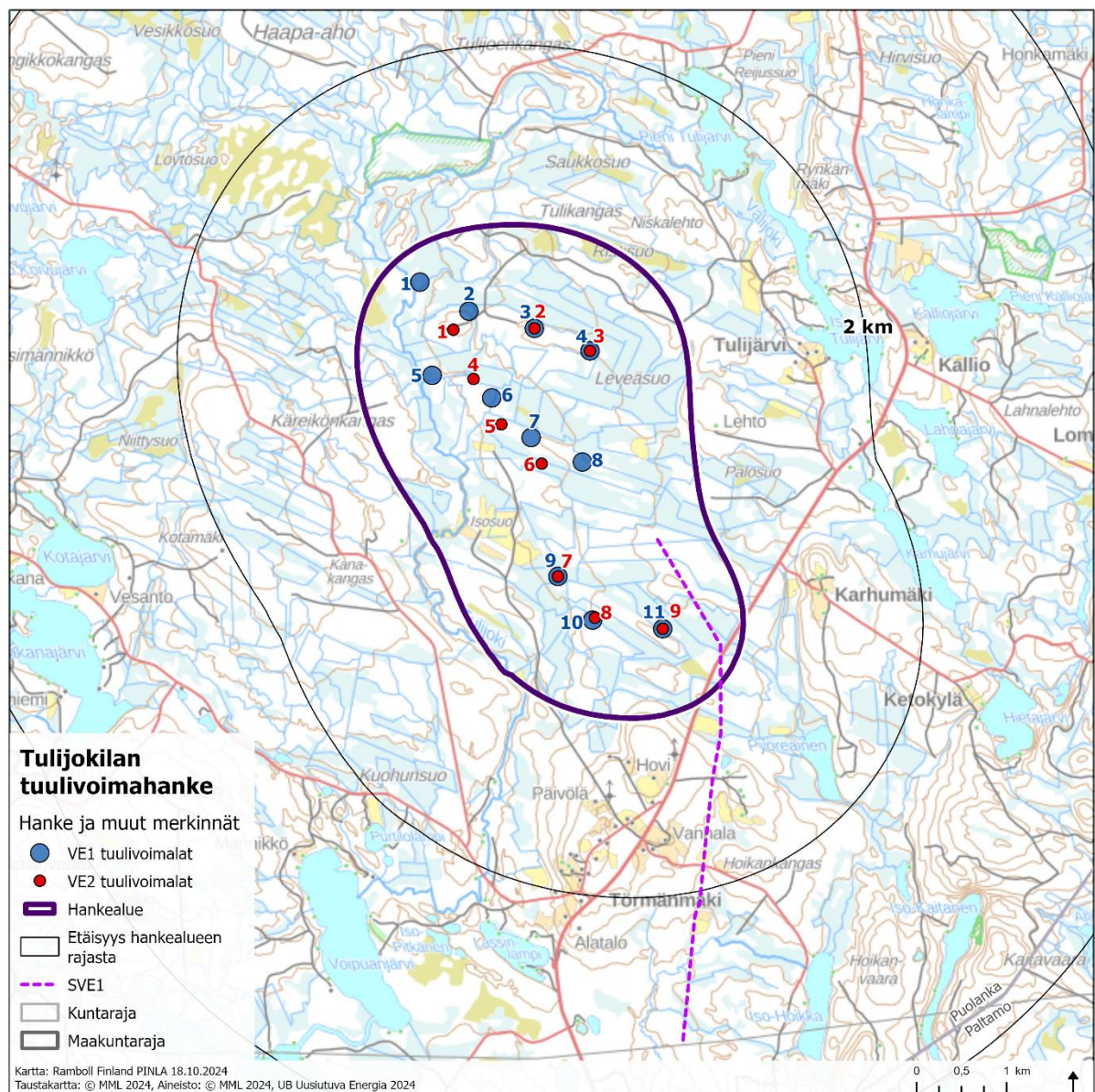
Tulijokilan hankealueen rajausta ja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset alustavat voimaloiden sijainnintapaikat on esitetty kartalla (Kuva 4-1).

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyvien toimintojen, kuten sähkönsiirtoyhteyden, ympäristövaikutuksia myös siinä tapauksessa, että vaihtoehdot ulottuvat varsinaisen hankealueen ulkopuolelle.

Tuulipuiston sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankkeessa tutkitaan yhtä sähkönsiirtoreittiä SVE1. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 4 kilometrin pituinen 110 kV voimajohto hankealueen eteläpuolelle liittyen Fingridin Pyhäkoski-Seitenoikea voimajohtoon. Sähkönsiirron alustava reitti on esitetty kartalla (Kuva 4-1).

Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin. Tulijokilan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta.



Kuva 4-1. Alustava tuulivoimaloiden sijoittuminen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 hankealueelle sekä sähkönsiirron alustava linjaus SVE1.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (Ympäristöministeriö 2023a). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosilla 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (Ympäristöministeriö 2023b). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energijärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi

Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2023 aikana 18,5 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023a).

Tulijokilan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita.

5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

5.1.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy

Tulijokilan tuulivoimahankkeen voidaan katsoa edistävän omalta osaltaan seuraavien EU:n ja kansallisen tason suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteita:

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiasstrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Kansallinen ilmasto- ja energiasstrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiasstrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiasstrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Ilmasto-suunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen

Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on keskeisen kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Kainuu-ohjelma

Kainuu-ohjelmassa on asetettu vihreän ja oikeudenmukaisen siirtymän osalta tavoitteeksi mm. uusiutuvan energian tuotantomäärien ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen sekä kasvihuonepäästöjen lasku.

HINKU-verkosto on ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat (Hiilineutraalisuomi.fi 2024). Hinkukunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Puolanka on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2020 lähtien.

5.1.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä ja ohjausryhmä valmistelivat ehdotukset sitoumuksiksi vuonna 2022. Ennen Suomen sitoumusten toimittamista EU:lle, niistä tehdään valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen sitoumukset toimitetaan EU:n komissiolle vuoden 2024 aikana.

METSO-ohjelma

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. METSO:n tavoite on osaltaan pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen sekä vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys vuoteen 2025 mennessä.

Helmi-elinympäristöohjelma 2021

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030. Kainuun ELY-keskus edistää Helmi-ohjelman toimeenpanoa maakunnan alueella.

Oulujoen vesistövisio

Oulujoen vesistöalueen vesistövisio laadittiin vuosina 2020–2023 osana laajempaa ARVOVESI -Elinvoimaa Kainuun järviltä Perämeren rannikolle - Oulujoen vesistöalueen vesistövisio 2035-hanketta. Visiotyössä tunnistettiin viideksi osa-alueeksi: (i) vesien tila ja luonnon monimuotoisuus, (ii) kalakannat ja kalastus, (iii) virkistyskäyttö ja luontomatkailu, (iv) vesivoima ja ilmastotavoitteet ja (v) yhdyskunnat, elinkeinot ja vetovoima. (Marttunen ym., 2023)

5.1.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (alueidenkäyttölaki 1.1.2025 alkaen) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2019.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinon uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksikköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Luonnon virkistyskäytön strategia

Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti

suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitetta voidaan saavuttaa.

Puolangan kulttuuriympäristöohjelma

Puolangan kulttuuriympäristöohjelmaan on koottu kunnan kohteista sen hetkinen ajantasainen tieto toimenpiteitä varten. Ohjelmassa nostetaan esiin inventoidut kohteet, inventoidut muinaismuisto-kohteet ja perinnemaisemat. Julkaisun tietoja kirjattiin vuosina 2000–2003 ja se julkaistiin 2004.

5.1.4 Luonnonvarojen kestävä käyttö

Jätelain ja sitä täydentävien asetusten tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja lisätä uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Vuonna 2022 julkaistiin *"Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027"*. Siihen sisältyy sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen suunnitelma että jätehuoltosuunnitelma. Toimenpiteiden etenemistä kartoitetaan puoleksavälissä jätesuunnitelmakautta ja suunnitelmakauden lopussa vuonna 2027.

Valtioneuvosto teki vuonna 2021 periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta vuosille 2021–2024. Siinä esitetään tavoitteita muun muassa luonnonvarojen käytölle.

5.2 Ympäristö ja kestävä kehitys

Maailman kaikkien maiden kestävä kehityksen työtä ohjaa vuonna 2015 YK:ssa sovittu kestävä kehityksen globaali toimintasuunnitelma, josta käytetään nimeä Agenda2030. Se sisältää 17 pää-tavoitetta (Sustainable Development Goals eli SDG:t), jotka maiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Alla on lueteltu tässä hankkeessa merkityksellisimmiksi tunnistetut kestävä kehityksen tavoitteet, joita tarkastellaan käytännön toteutuksen ja vaikutusten arvioinnin näkökulmasta:

Hiilineutraalisuus (SDG 7 – Edullista ja puhdasta energiaa, SDG 13 – Ilmastotoimet)

- Tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä tuulivoimatuotantoa ja siten tukea globaaleja, kansallisia ja alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita ja hiilineutraalisuutta
- Kielteisiä vaikutuksia syntyy hiilinielujen eli puuston poistamisesta hankealueelta rakennusvaiheessa.
- Ekologinen kompensatio mahdollisuutena lieventää ilmastovaikutuksia.

Resurssitehokkuus ja kiertotalous (SDG 9 – Kestävä teollisuus, innovaatio ja infrastruktuuri, SDG 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto)

- Poistettavat maa-ainekset pyritään
- n hyödyntämään alueella.
- Selvitetään mahdollisuus hyödyntää rakentamisessa kierrätysmateriaaleja (esim. betonimursketta).
- Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä materiaalin kierrätys ja tuulivoimala-alueen maisemointi/ennallistaminen.
- Yhteisten voimajohtoreittien suunnittelu huomioiden alueen mahdolliset muut tuulivoimahankkeet.

Luonnon monimuotoisuus (SDG 6 – Puhdas vesi ja sanitaatio, SDG 15 – Maanpäällisen elämän suojele)

- Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen huomioidaan arvioinneissa.
- Ekologinen kompensatio mahdollisuutena tukea luonnon monimuotoisuutta.
- Lievennyshierarkian huomioiminen hankkeen suunnittelussa.

Elinvoimaisuus ja sopeutuminen (SDG 8 – Ihmisarvoista työtä ja talouskasvua, SDG 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt)

- Hanke voi toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan.
- Sidosryhmien osallistamisella ja hyvällä vuorovaikutuksella (kyselyt, tilaisuudet, tiedottaminen) voidaan toimia sosiaalisesti kestävällä tavalla.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetystä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkettyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään Fingridin voimajohdon kautta valtakunnan verkkoon. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus. Tuulivoimalueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätaloustyöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahanke aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Tulijokilan tuulivoimahankeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1670 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoituaan kestävän noin 1–2 vuotta.

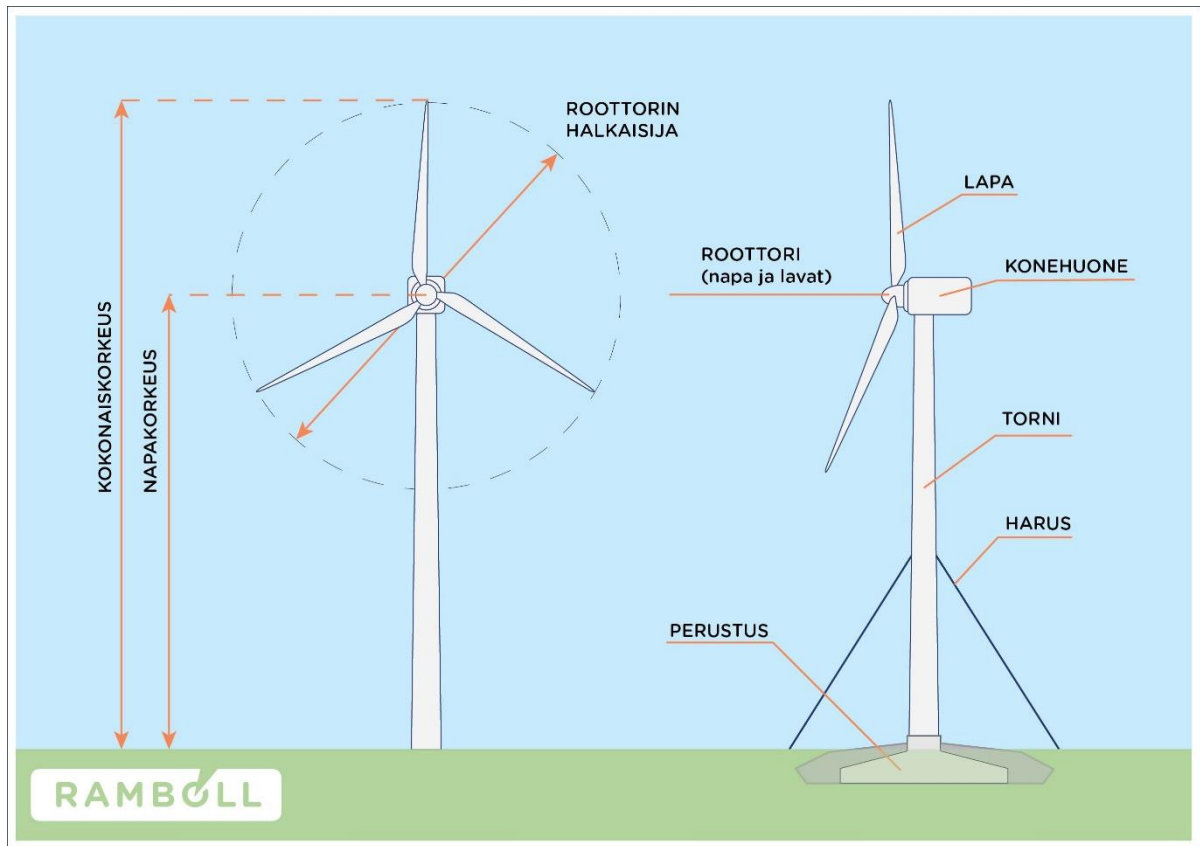
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan 11 yksikköteholtaan 7 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriö-tornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen.

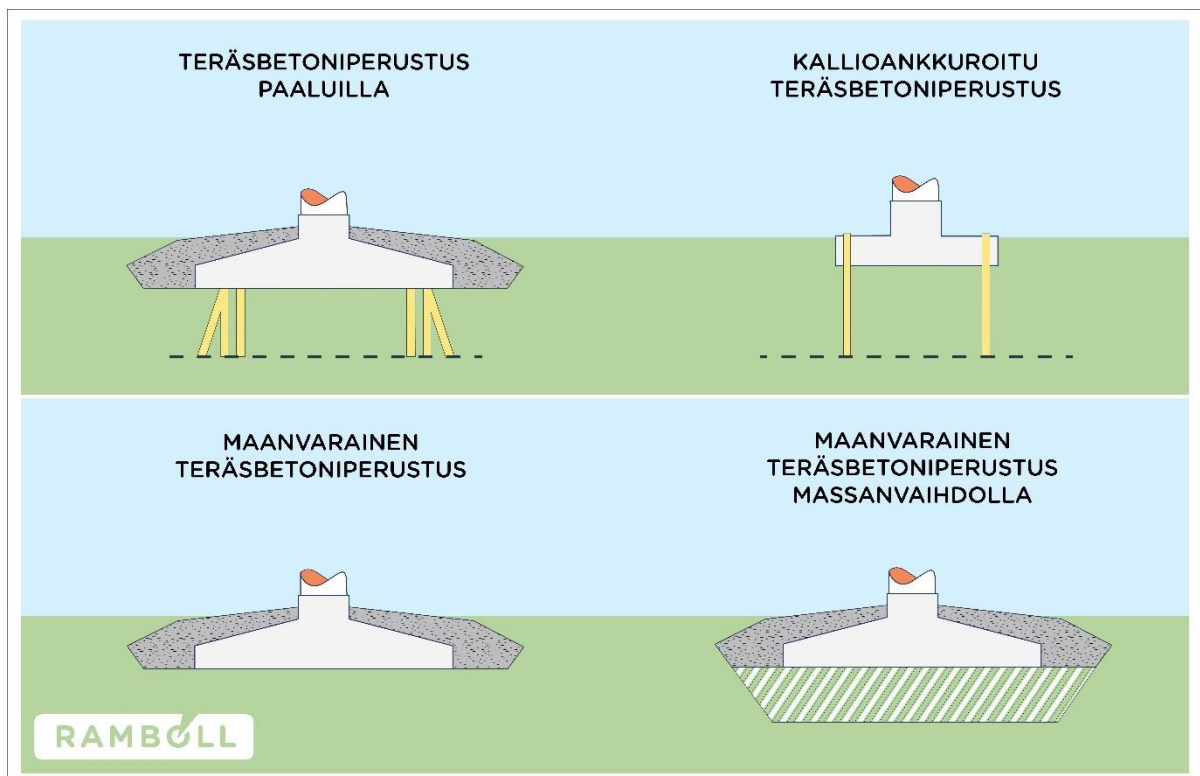


Kuva 6-1 Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdella noin 3–4 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen

mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

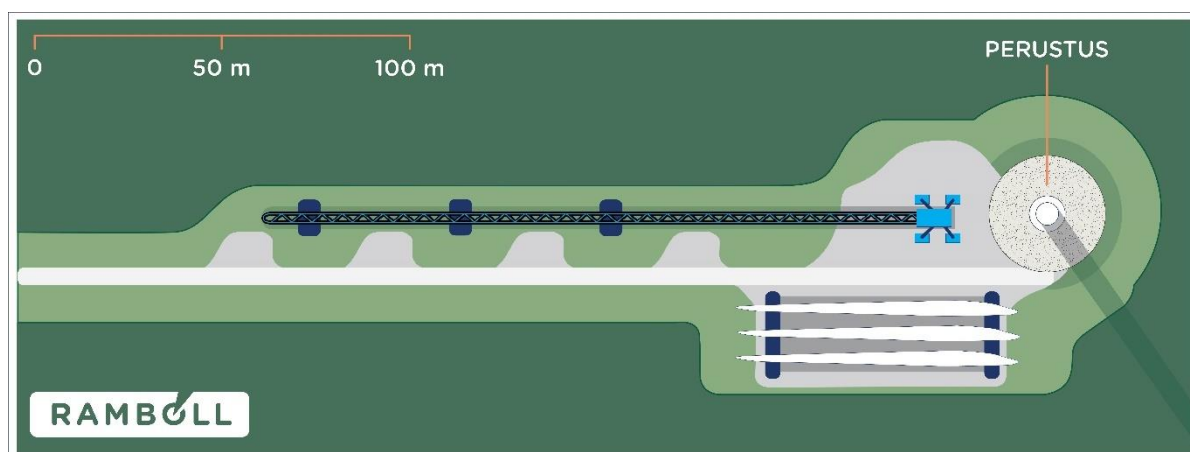
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta on esitetty kuvassa (Kuva 6-3).

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätaloudeksi, rakentamisen päätyttyä.

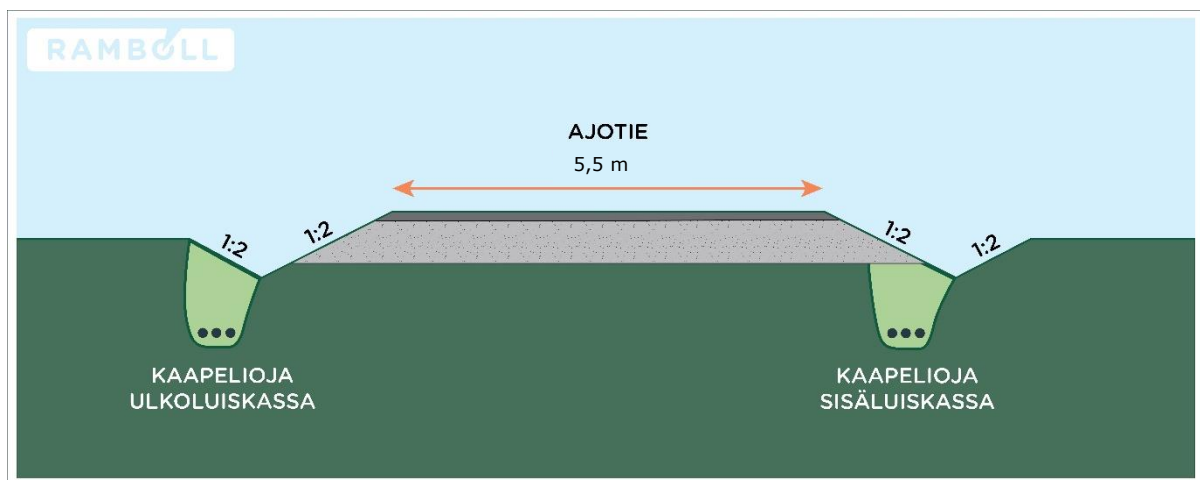


Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



Kuva 6-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen. Hankkeen rakentamisen aikainen liikennöinti suunnitellaan hankkeen edetessä. Tulijokilan tuulivoimahankkeessa alustava sisääntuloreitti YVA-ohjelmavaiheessa on Paltamontieltä (kantatie 78) joko Törmänmäentien ja Isosuontien tai Tulijärventien kautta. Suunnitelmat hankealueelle rakennettavista ja parannettavista huoltoteistä tarkentuvat hankkeen edetessä. Alustava erikoiskuljetusreitti suunnitellaan hankkeen edetessä ja se tulee yhä tarkentumaan aina rakentamisvaiheeseen asti mm. satamien, tiestön ym. tekijöiden mahdollisesti muuttuessa.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin, raudoitusteräksen ja muiden tarvittavien materiaalien kuljetuksesta. Tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamista vasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitus-terästä.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaiselle voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteen kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä.

Maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä.

6.1.7 Sähkön varastointi

Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ja voimakkuuden mukaan, mikä aiheuttaa vaihtelua tuotantomäärissä. Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin ja hyödyntämisen optimaalisina aikoina esimerkiksi silloin, kun tuotanto on alhaisempaa tai kulutus sähköverkossa on korkeaa. Akkuvarastoja voidaan myös hyödyntää säätösähkömarkkinoilla sähköjärjestelmän vakauden ylläpitämiseen.

BESS-järjestelmän pääkomponentteja ovat akut kuten litiumioniakut, muuntamot, invertterit ja ohjausyksikkö. Teollisen kokoluokan sähköakkuvarastojen koot voivat vaihdella suuresti alle megawatin järjestelmistä useisiin kymmeniin tai jopa satoihin. Järjestelmät koostuvat usein erillisistä koneteista ja järjestelmän vaatima tilantarve riippuu järjestelmän koosta. Muutaman kymmenen

megawatin akkuvarastot vievät tilaa tyypillisesti alle 0,5 ha. Sähköakkuvarastoalueet tyypillisesti aidataan henkilöturvallisuuden, eläinvahinkojen sekä ilkivallan estämiseksi.

Tulijokilan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta. Sähköakkuvaraston suunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättymisen) ja kierrätys

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa, purkutöissä ja jätteen kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023b).

Taulukko 6-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä, kierrätysasteesta ja hyödyntämismenetelmästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, terästorni), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Kierrätys- aste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden terästyksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden terästyksen valmistuksessa
Kupari	3,7	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden terästyksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	0–65	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	0–86	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	0–80	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pieninä määrinä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapo-

jen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (STY 2022a). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyneisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoit voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §). (Motiva, 2018; Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2014).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Mikäli perustuksia ei pureta, betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimapuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoanut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

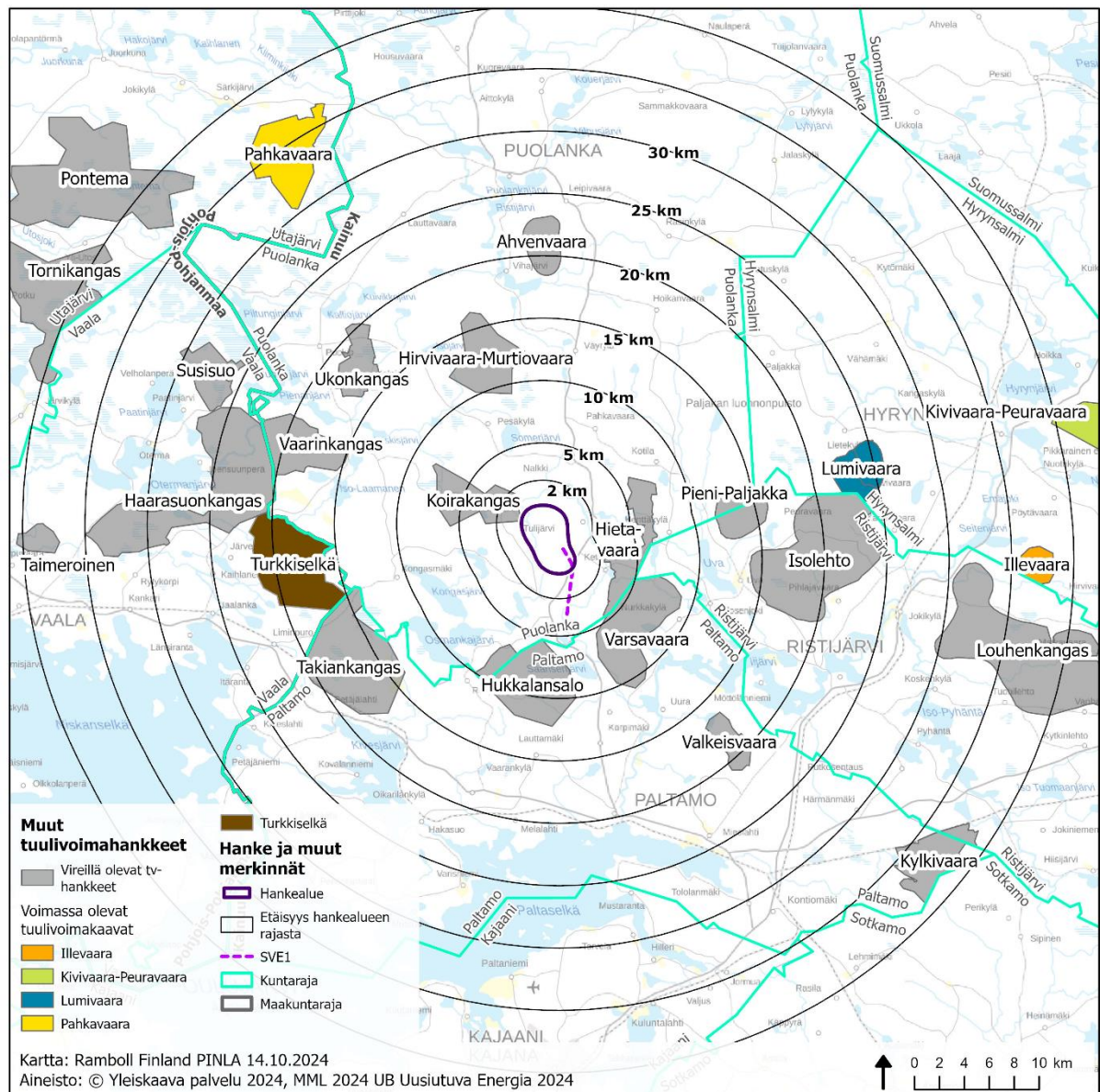
Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamisella. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

6.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähin suunnittelussa oleva hanke on Koirakangas, joka rajautuu Tulijokilan hankealueen rajaan luoteessa.

Tulijokilan ympäristöön noin 30 säteelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-5) ja taulukossa (Taulukko 6-2).



Kuva 6-5. Tulijokilan tuulivoimahankkeen ympäristöön noin 30 km säteelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

Taulukko 6-2. Muut tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Tulijokilan hankkeen ympäristössä.

Hanke	Toimija	Voimaloi- den määrä	Tila	Etäisyys hankealu- eesta	Ilmansuunta
Koirakangas	Metsähallitus	13	YVA- menettely käynnissä	0 km	Luode
Hietavaara	WPD Finland Oy	18	YVA- menettely käynnissä	1 km	Itä
Varsavaara	Prokon Wind En- ergy Finland Oy	21	YVA- menettely tehty	3,5	Kaakko
Hukkalansalo	Ilmatar	19	YVA- menettely käynnissä	5	Etelä
Ukonkangas	Winda Energy Oy	35	YVA- menettely käynnissä	6,5	Luode
Hirvivaara- Murtiovaara	Metsähallitus	19	YVA- menettely käynnissä	7,5	Pohjoinen
Vaarinkangas	Pohjolan Voima Oy ja Taaleri Energia Oy	12	YVA- menettely käynnissä	9	Luode
Takiankangas	Ilmatar	31	YVA- menettely käynnissä	9,5	Lounas
Turkkiselkä	Tuulialfa Oy	42	Kaavoitus tehty	10	Länsi
Pieni-Paljakka	Prokon Wind Energy Finland Oy	9	YVA- menettely tehty	11,7	Itä
Isolehto	ABO Energy Oy	39	YVA- menettely käynnissä	13	Itä
Haarasuonkangas	Pohjolan Voima Oy ja Taaleri Energia Oy	39	YVA- menettely tehty	14,5	Länsi
Valkeisvaara	Solarwind Oy	6	Kaavoitus aloitettu	15,5	Kaakko
Ahvenvaara	Solarwind Oy	9	Kaavoitus aloitettu	18	Pohjoinen
Susisuo	Winda Energy Oy	17	Kaavoitus aloitettu	19,5	Luode
Lumivaara	Energiquelle	8	Rakenteilla	21	Itä
Lumivaara	Prokon Wind En- ergy Finland Oy	9	Luvitettu	22,5	Itä
Pahkavaara	OX2	33	Kaavoitus tehty	25,5	Luode
Louhenkangas	ABO Energy Oy	50	Kaavoitus aloitettu	29,6	Itä

7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

7.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

e) tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

7.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii UBRE Wind Kilo Ky / UB Uusiutuva Energia ja yhteysviranomaisena Kainuun ELY-keskus. Hankevastaava vastaa nähtävillä olevista YVA-asiakirjoista. Yhteysviranomaisen varmistaa, että YVA toteutetaan YVA-lain mukaisesti. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

7.3 Arviointiohjelman laatijat

Hankkeesta vastaavan (UBRE Wind Kilo Ky / UB Uusiutuva Energia) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. *Hankkeesta vastaavan puolesta* YVA-ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet Niina Kotomäki ja Heikki Kauppinen.

YVA-asetuksen 277/2017 3 § 7 momentin mukaisesti YVA-ohjelman laatimiseen *konsultilta* työhön osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty taulukossa (Taulukko 7-1). Tulevaan vaikutusten arviointityöhön YVA-selostusvaiheessa osallistuu laajasti eri alojen asiantuntijoita ja heidän pätevyytensä esitetään YVA-selostuksessa.

Taulukko 7-1. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet konsultin henkilöt.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Johanna Korkiakoski YVA-projektipäällikkö	Korkiakoskella (FM, maantiede) on kokemusta ympäristöalan tehtävistä yli 12 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävissä pääosin YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Laatinut useita vaikutusten arviointeja erityisesti maisemaan ja sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen. Kokemusta erityisesti tuulivoimahankkeista sekä kaivosteollisuudesta.
Elina Leppäkoski YVA-projektikoordinaattori, elinkeinot, elinot ja viihtyvyys	Leppäkoski (HTM, ympäristöpolitiikka) toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Eija Kinnunen Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus sekä Tulijokilan kaavoituksen projektipäällikkö	Kinnunen (DI, kiinteistöaloesiintymä) toimii projektipäällikkönä ja johtavana asiantuntijana alueidenkäyttöön liittyvissä hankkeissa. Kinnusella on laaja ja monipuolinen kokemus alueidenkäyttöön liittyvistä hankkeista kaikilla kaavatasoilla, ja hän on tehnyt alueidenkäyttöön liittyvien vaikutusten arviointeja erityisesti tuulivoimahankkeissa. Kinnunen on työskennellyt alueidenkäytön tehtävissä aiemmin kunta- ja valtiosektorilla.
Pinja Lämsä Paikkatieto	Lämsä (FM, maantiede) on laatinut YVA- ja kaavahankkeissa nykytilakuvauksia ja karttoja, minkä lisäksi hän on avustanut muissa YVA-menettelyihin liittyvissä tehtävissä.
Anna Jäntti Paikkatieto	Jäntti (rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööriopiskelija) on toiminut Rambollilla harjoittelijana tammikuusta 2024 lähtien. Jäntti tekee eri kaavatasojen hankkeisiin liittyviä paikkatietotehtäviä ja dokumentteja.
Saara Vauramo Luonto	Vauramo (FT, ympäristöekologia) toimii ekologien yksikön päällikkönä. Hänellä on pitkä ympäristöalan työkokemus kuntasektorilta. Vauramo toimii erilaisten YVA-hankkeiden luontovaikutusten arvioinnin asiantuntijana ja laaduntarkistajana.
Jaana Hollmén Luonto	Hollmén (FM, ekologia) toimii ympäristökonsulttina ja on ollut mukana erilaisissa hankkeissa luontoselvitysten tekijänä sekä ympäristövaikutusten arvioitsijana. Hän toimii myös tuulivoimahankkeissa luonto-osuuden projektipäällikkönä.

Sara Lagerström Luonto	Lagerström (Ympäristötieteen maisteriopiskelija) on toiminut luontoselvitysten parissa kesästä 2023 lähtien. Osaaminen painottuu paikkatietojen käsittelyyn ja elinympäristömallinnukseen.
Juho Jolkkonen Linnusto	Jolkkonen (FM, ekologia ja evoluutiobiologia) toimii ympäristöasiantuntijana Rambollin Nature-yksikössä, jossa hän työskentelee keskittyen erityisesti linnustoon kohdistuviin maastoselvityksiin ja vaikutusten arviointeihin.
Edward Klun Linnusto	Klun (FT, ekologia ja evoluutiobiologia) toimii ympäristöasiantuntijana Rambollin Nature-yksikössä, jossa hän työskentelee keskittyen erityisesti linnustoon kohdistuviin maastoselvityksiin ja vaikutusten arviointeihin.
Riikka Fred Maa- ja kallioperä, pohjavedet	Fred (FT, geologia) toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen erityisosaamistaan ovat maa- ja kallioperä-, pohjavesi- ja luonnonvaravaikutusten arvioinnit. Hänellä on yli viiden vuoden kokemus tutkijana työskentelystä geotieteiden alalla.
Susanna Hirvonen Pintavedet	Hirvonen (FM, evoluutiogenetiikka) työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen 11 vuoden kokemuksensa painottuu energiantuotannon ja biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin. Erityisosaamista ovat vesistövaikutukset.
Anne Suihkonen Maisema, arkeologinen kulttuuriperintö	Suihkonen (Ins. (AMK), LuK maantiede) on toiminut noin 12 vuoden ajan erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, suunnittelijana ja projektipäällikkönä. Suihkonen laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.
Annika Grönvall Ilmanlaatu ja ilmasto	Grönvall (DI, ympäristötekniikka) työskentelee Rambollilla ympäristökonsulttina Vaikutusten arviointi -yksikössä. Grönvall on opiskellut ympäristötekniikan diplomi-insinööriksi pääaineenaan kestävät energiajärjestelmät. Hänen osaamisensa painottuu uusiutuvien energiajärjestelmien ympärille, kuten tuuli- ja aurinkovoimaan. Rambollilla hän toimii YVA-koordinaattorin tehtävissä sekä asiantuntijana ilmastovaikutusten osalta.
Laura Kemppainen Nykytilakuvaukset	Kemppainen (DI, ympäristötekniikka) toimii projektipäällikkönä, projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalla työskentelystä mm. ympäristötarkkailuihin, ympäristölupahakemuksiin ja YVA-menettelyihin liittyvistä projekteista.

7.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset

kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä 2 kk kuluessa nähtävillä oloajan päättymisestä.

Taulukossa (Taulukko 7-2) on esitetty tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. YVA-menettely on jaettu ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Tulijokilan tuulivoimahankkeen osalta ennakkoneuvottelu pidettiin 12.6.2024. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle lokakuussa 2024 ja arviointiselostus jätetään alustavan aikataulun mukaan keväällä 2026. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti etenee myös kaavaprosessi Puolangan kunnan alueella. Hankkeen osayleiskaava laaditaan erillisenä menettelynä mutta yhteensovitettuna YVA-menettelyn kanssa.

Taulukko 7-2. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu.

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	Marraskuu 2024
Erillisselvitykset	2024–2025
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Kevät 2026
Kaavaehdotus	Loppuvuosi 2026
Kaavan hyväksymiskäsittely	Alkuvuosi 2027

7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireille tulosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä käydään läpi saadut kannanotot ja tarkastellaan, miten ne tulee ottaa huomioon arvioinneissa ja/tai suunnittelussa. Seuraavissa kappaleissa kuvataan Tulijokilan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvät neuvottelut, kokoukset ja tilaisuudet sekä tiedotustoimet.

7.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (12.6.2024) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen sekä suunnitellut selvitykset. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (UBRE Wind Kilo Ky / UB Uusiutuva Energia), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Kainuun ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kainuun museo
- Kainuun ympäristöterveyspalvelut
- Oulunkaaren ympäristöpalvelut
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pudasjärven kaupunki
- Vaalan kunta
- Taivalkosken kunta
- Hyrynsalmen kunta

7.5.2 Avoimet ovet -tilaisuus

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi järjestettiin Puolangalla 19.8.2024 Avoimet ovet -tilaisuus, jossa esiteltiin hanketta ja tehtäviä selvityksiä, sekä kerättiin ja tarkennettiin tietoa hankealueen nykytilasta yhdessä keskeisten sidosryhmien edustajien kanssa. Tilaisuuteen osallistui hankkeesta vastaavan (UBRE Wind Kilo Ky) ja konsultin (Ramboll) lisäksi 24 yleisön edustajaa. Ennen Avoimet ovet -tilaisuutta järjestettiin ryhmähaastattelut metsästysseurojen (2 osallistujaa), paliskunnan (2 osallistujaa) ja maanomistajien (20 osallistujaa) kanssa. Avoimien ovien -tilaisuudessa keskustelua herättivät etenkin maisema-, luonto-, melu- ja yhteisvaikutukset sekä vaikutukset virkistyskäyttöön, etenkin metsästyksen.

7.5.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen nähtävilläolon aikana. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen julkisen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kuntien ilmoitustauluilla ja internetsivuilla. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestetään Puolangalla 27.11.2024.

7.5.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuille perustettua YVA-hankesivua www.ymparisto.fi/tulijokila-tuulivoima-YVA. Kuulutukset julkaistaan ELY-keskuksen internetsivuilla, www.ely-keskus.fi/kuulutukset sekä vaikutusalueen kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Nähtävillä olosta tiedotetaan yllä mainitulla hankesivuilla sekä vaikutusalueen paikallislehdissä.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla internetsivuillaan osoitteessa www.ub-uusiutuva.fi. Hankkeen etenemisestä kiinnostuneet voivat lisäksi tilata em. internetsivulta uutiskirjeen.

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Tulijokilan hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 8-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi kohdennetaan **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 8-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Alustavan arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset suurpetoihin
- Vaikutukset linnustoon
- Pintavesivaikutukset
- Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu muun muassa maisemalle ja linnustolle.

8.2 Laadittavat selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu / laaditaan seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Viitasammakkoselvitys
 - Liito-oravaselvitys
 - Lepakkoselvitys
 - Saukkoselvitys
 - Suurpetoselvitys
- Linnustoselvitykset
 - Pöllöselvitys
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - Pesimälinnustokartoitukset
 - Petolintuselvitys ml. sääksiseuranta
 - Muuttolinnustoselvitys: syysmuuton seuranta, kevätmuuttoselvitys
- Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkyvyysanalyysi maastomallin avulla
- Valokuvasovitteet ml. 360-kuva
- Arkeologinen inventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely

Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia ja täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty sekä mikäli niitä perustellussa päätelmässä nousee esille.

8.3 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Tulijokilan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu sekä työllisyysvaikutus. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

Toiminnan päätyminen

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 % prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Toiminnan päättyessä perustukset voidaan jättää paikalleen ja maisemoida. Mikäli alueelle rakennetaan uusi tuulivoimala, tulee vanhat perustukset purkaa ja rakentaa uudet. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä ja niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Perustusten purkamisessa noudatetaan purkuhetkellä voimassa olevaa ympäristölainsäädäntöä. Nykyisen maankäyttö- ja rakentamislain 127 §:n mukaista purkamislupaa edellytetään asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, mikäli kaavassa niin määrätään.

8.4 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta

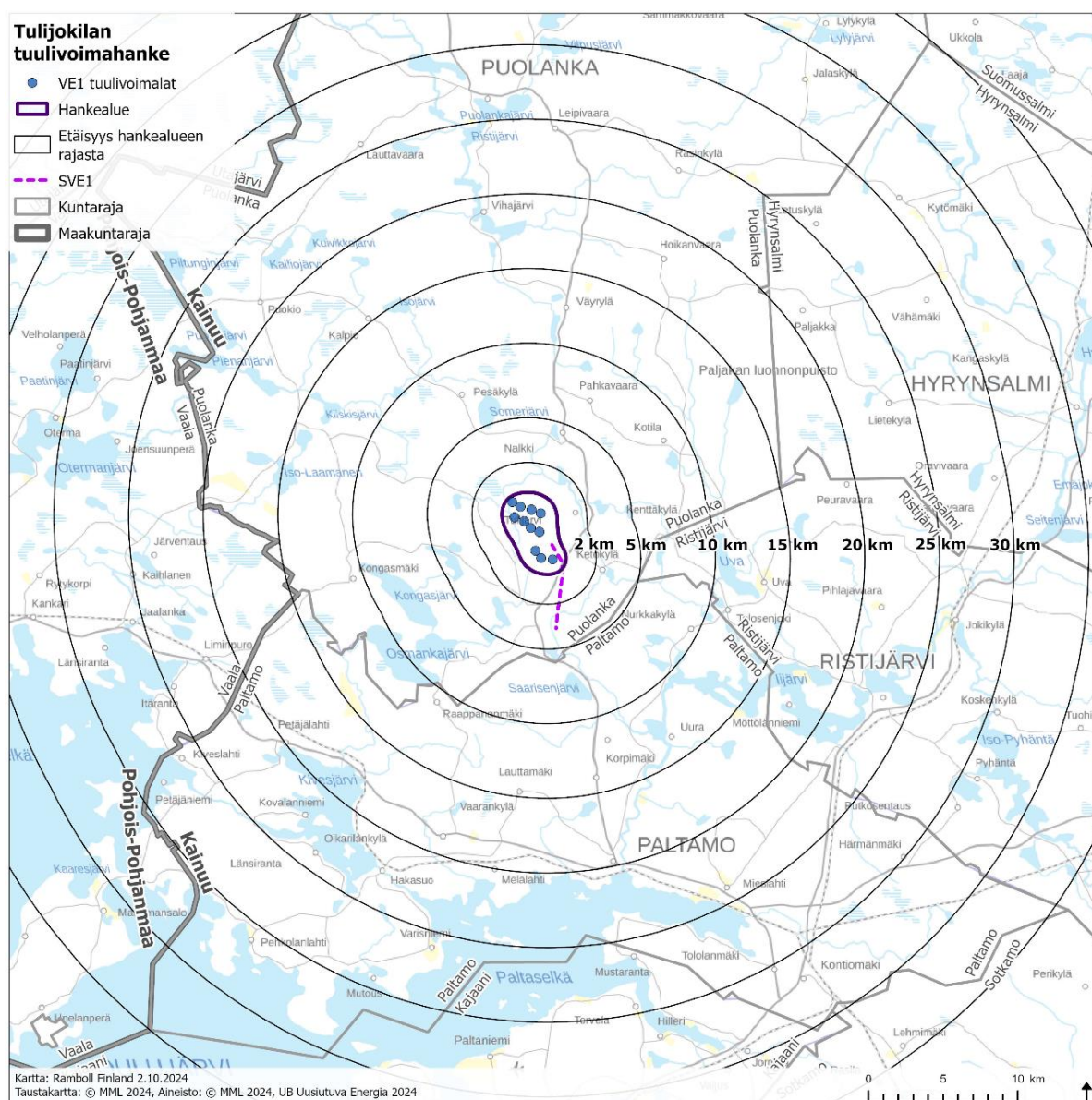
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimminkin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylvästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylvästä noin 200 metriä)
- Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylvästä 200 metriä–2 kilometriä)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-2) on esitetty tuulivoimahankkeen vaikutusalueet etäisyysvyöhykeinä ja jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain. Voimajohdon osalta vaikutusten tarkastelu rajoittuu 2 kilometriin.



Kuva 8-2. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi. Voimajohdon (SVE1) vaikutusalue rajoittuu 2 kilometriin.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset arvioidaan ensisijaisesti voimaloiden rakennuspaikoilta ja niiden lähiympäristössä noin 200 metriä etäisyydeltä ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muutoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Tarkastelualue on tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Välitön lähivaikutusalue ulottuu 0...2 km etäisyydelle voimaloista. Lähivaikutusalue ulottuu useimmiten noin 8...10 kilometrin päähän ja ulompi vaikutusalue (välialue) noin 20...24 km etäisyydelle voimaloista. Kaukovaikutusalueen ajatellaan olevan 30 kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat optimaalisissa oloissa olla havaittavissa jopa noin 40 kilometriin asti. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi. Ilmajohdo erottuu selkeällä säällä enimmillään viiden kilometrin päähän, mutta ilmajohdon maisemavaikutusten arviointi keskitetään johtolinjan lähi- ja dominanssivyöhykkeelle noin 500–700 metrin etäisyydelle asti. Vaikutuksia muinaisjäänneksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston ja voimajohdon alueella (noin 50 metriä johdon keskijonasta).

Liikenne: Liikennevaikutuksia tarkastellaan hankkeen lähteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtavyöhylien varrelle.

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia arvioidaan tuulivoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismien mukaan. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä on arvioitu nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset: Ilmastonmuutoksen vaikutuksia arvioidaan osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla. Lisäksi kartoitetaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi käsitellään ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista. Tämä osio arvioinnista keskittyy nimenomaan arvioimaan ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia hankkeeseen.

Ilmanlaatu: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan sen perusteella, kuinka paljon hanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön liikenteeseen (liikennepäästöt).

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Yhteisvaikutukset: Yhteisvaikutuksia lähialueelle suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan sillä laajuudella, kun yhteisvaikutuksia on odotettavissa näistä hankkeista saatavilla olevan tiedon mukaan. Yhteisvaikutusten arviointia on tarkennettu luvussa 33.

8.5 Merkittävyyden arviointi

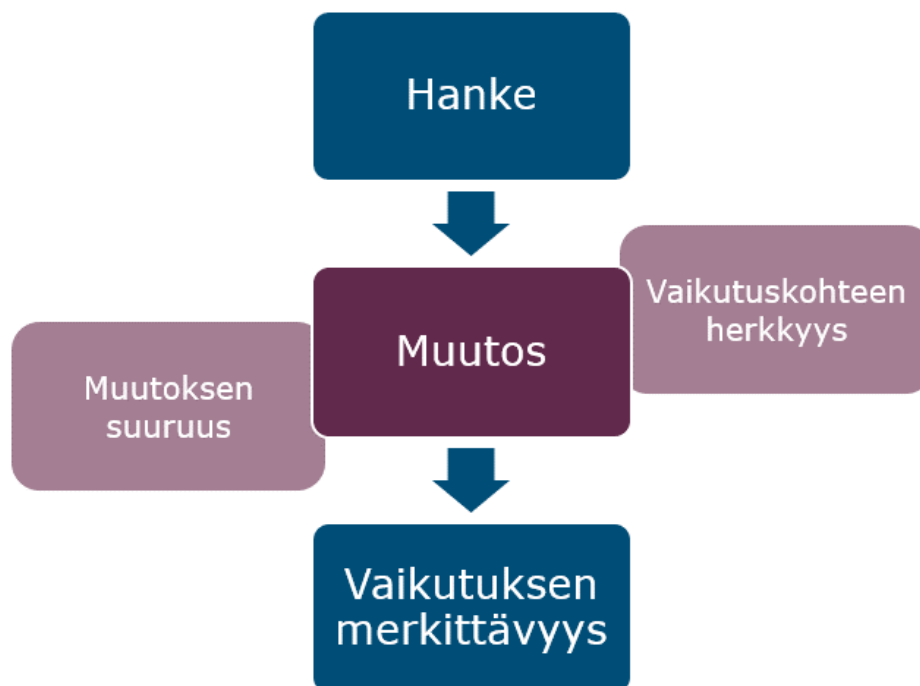
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella. Vaikutusten arvioinneissa käytettävät vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri*.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoa ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keski-suuri, suuri tai erittäin suuri*.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 8-3). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 8-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 8-4). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 8-4. Esimerkkikuva arviointikehikosta vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

8.6 Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu

Hankkeen vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella vertailutaulukon avulla. Vertailutaulukkoon kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset.

8.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua ja kokoa, maakaapelilinjauksia, voimaloiden perustustekniikkaa, teknisiä keinoja tai rakentamisajankohtaa. Arviointiselostuksessa tullaan lisäksi esittämään arvioinnin epävarmuustekijät. Epävarmuustekijät esitetään kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta keskitytään sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

8.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostuksessa tulee tarvittaessa esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida mm. kuinka hyvin tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää esim. aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Seuranta tuottaa myös tärkeää tietoa toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Lähtökohtaisesti tuulivoimahanke suunnitellaan siten, että hankkeesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa, eikä hanke edellytä ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tulijokilan tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Puolangan kunta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

Seuraavissa luvuissa kuvataan Tulijokilan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen hankealueen ja sen lähialueen ympäristön nykytilaa sekä menetelmät, joilla hankkeen vaikutuksia tullaan arvioimaan vaikutuslajeittain. Vaikutusten arvioinnissa alueen nykytila toimii lähtökohtana, johon hankkeen tuomien muutosten suuruutta ja merkittävyyttä arvioidaan.

Kappaleiden alussa on kuvattu yleisesti tuulivoimahankkeissa havaittuja mahdollisia vaikutuksia ja niiden syntymekanismia. Tulijokilan tuulivoimahankkeen osalta vaikutusten arviointi tehdään nyt käynnissä olevan YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka julkaistaan arviolta keväällä 2026.

9. MAA- JA KALLIOPERÄ

9.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja nostoalueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen sekä mahdollisten kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä.

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Maan muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata kuten tiestön vierusalueita niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden, kaapeliojien, kenttäalueiden sekä sähkönsiirron ja muiden oheisrakenteiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Riskejä voidaan kuitenkin lieventää huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon. Poikkeustilanteessa tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutumisesta aiheutuvaa maaperän pilaantumisriskiä pidetään pienenä.

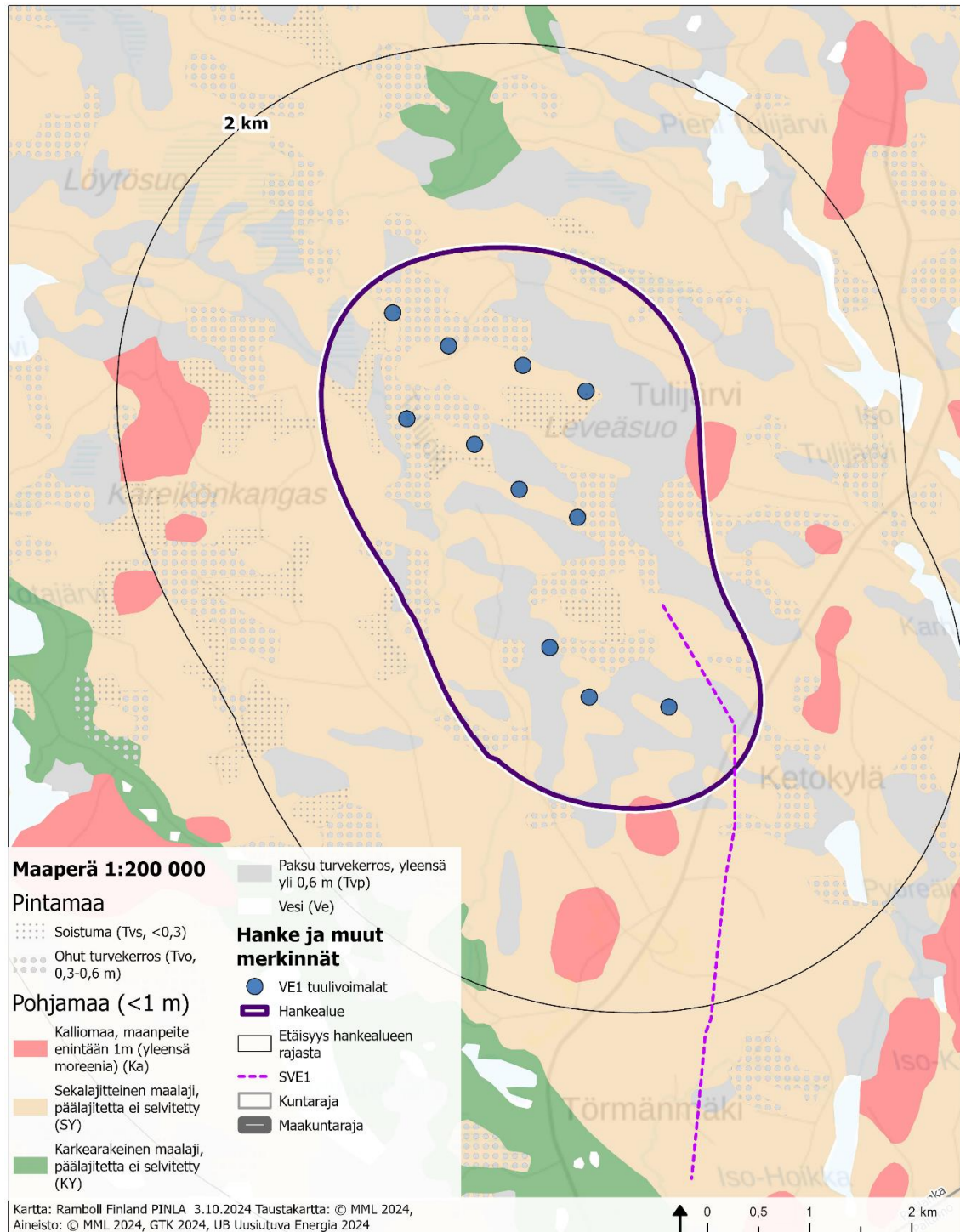
Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maiseroidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat tyypillisesti rakentamisvaiheen kaltaisia. Purkamisen jälkeen alueet maisemoidaan, mutta muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään paikoilleen toiminnan loppumisen jälkeenkin.

9.2 Nykytila ja kehitys

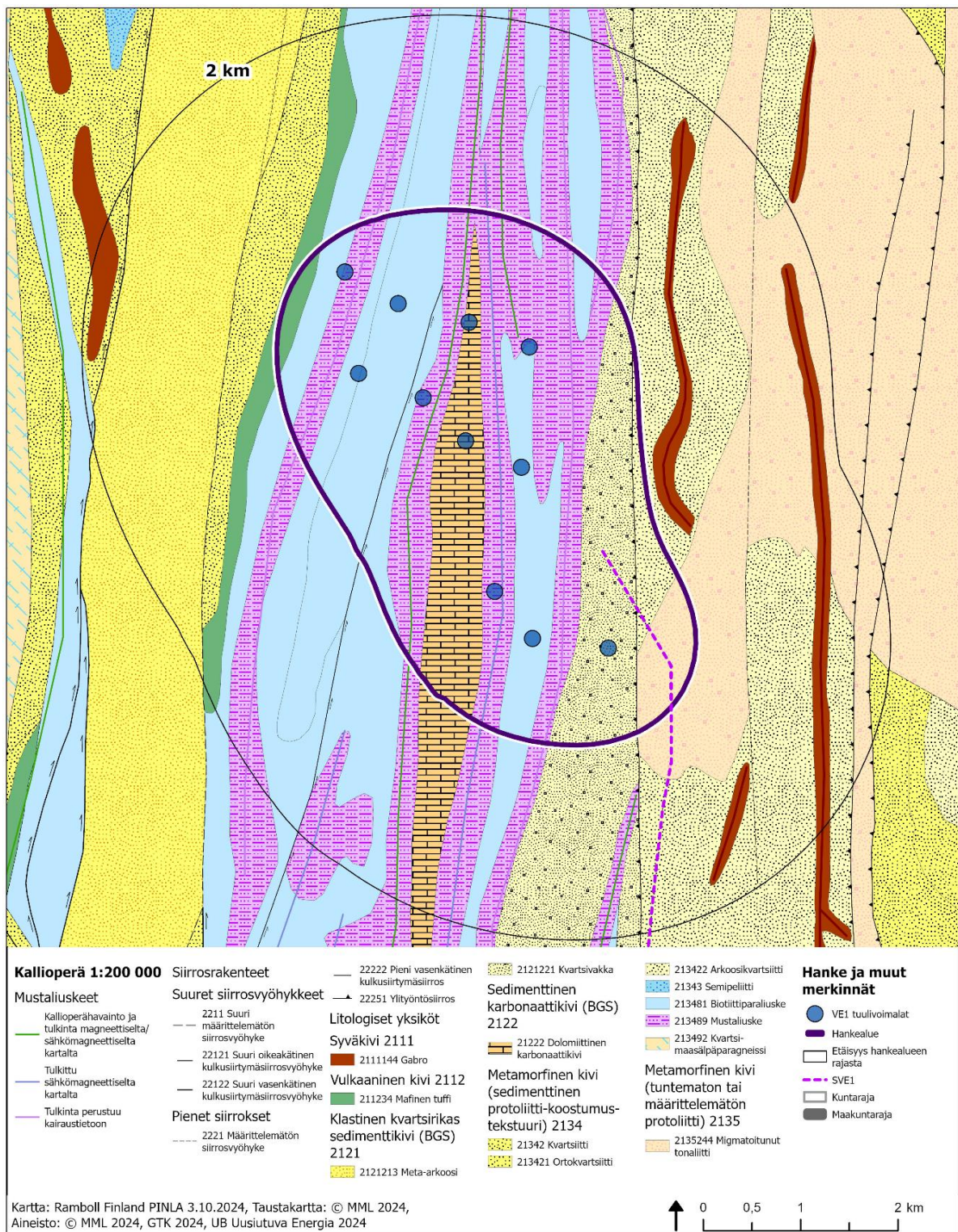
Hankealueen maaperä koostuu sekalajitteisesta maalajista sekä paksusta turvekerroksesta (Kuva 9-1). Sekalajitteiden maalajin päällä esiintyy paikoin myös soistumaa ja ohutta turvekerrosta. Hankealueella ei todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita (GTK 2021). Hankealueen kallioperä koostuu suurimmaksi osaksi biotiittiparaliuskeesta ja mustaliuskeesta (Kuva 9-2). Lisäksi esiintyy

dolomiittista karbonaattikiveä, mafista tuffia, kvartsivakkaa, arkoosikvartsiittia ja migmatoitunutta tonaliittia.

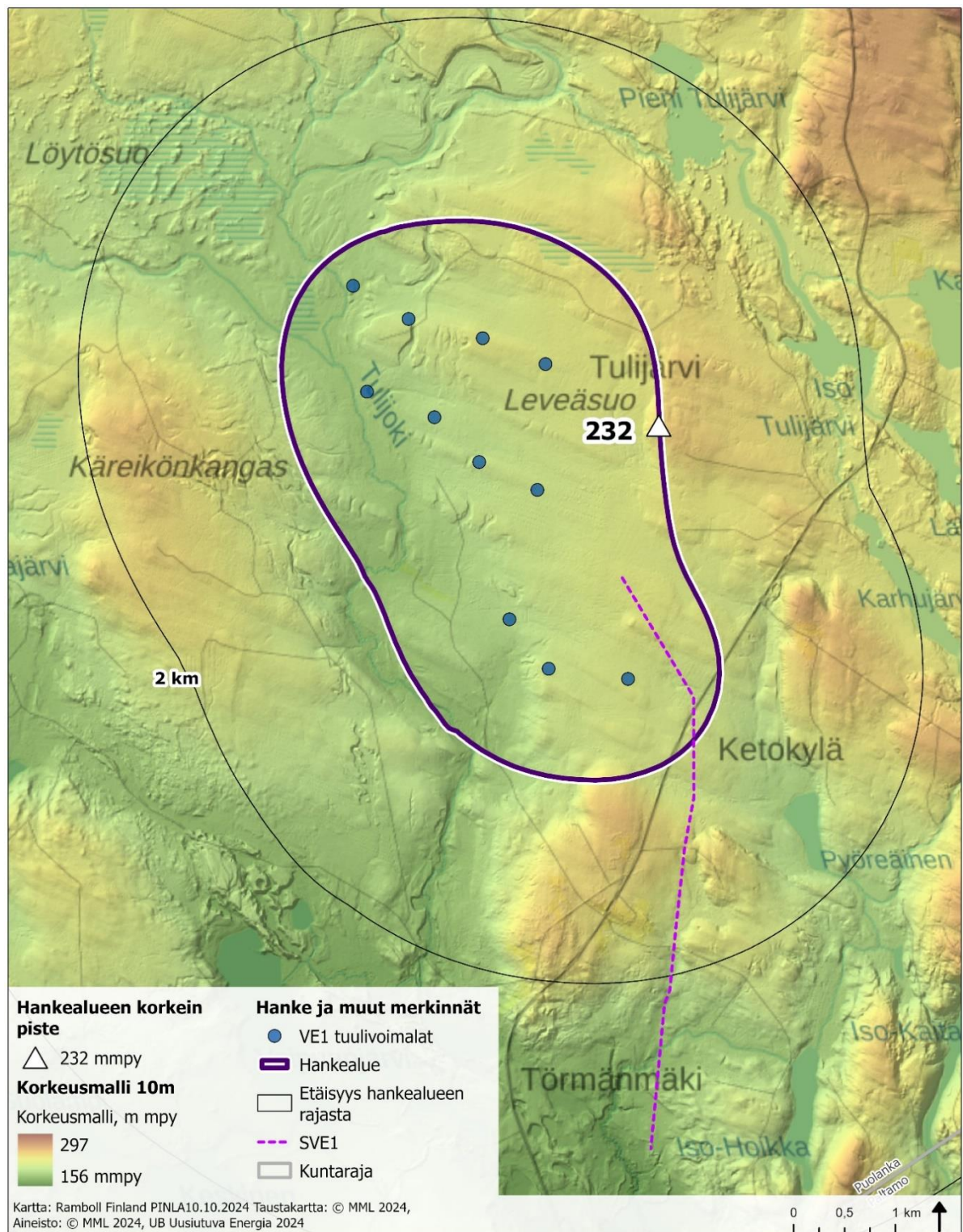
Hankealueella maanpinnan korkeus vaihtelee tasosta 170 metriä merenpinnan tason yläpuolella tasoon 210 m mpy, hankealueen sisäisen korkeuseron ollessa suurimmillaan noin 40 metriä. Alavimmat maastonkohdat sijoittuvat hankealueen länsilaidalle, maasto kohoaa itää kohti (Kuva 9-3).



Kuva 9-1. Hankealueen maaperä.



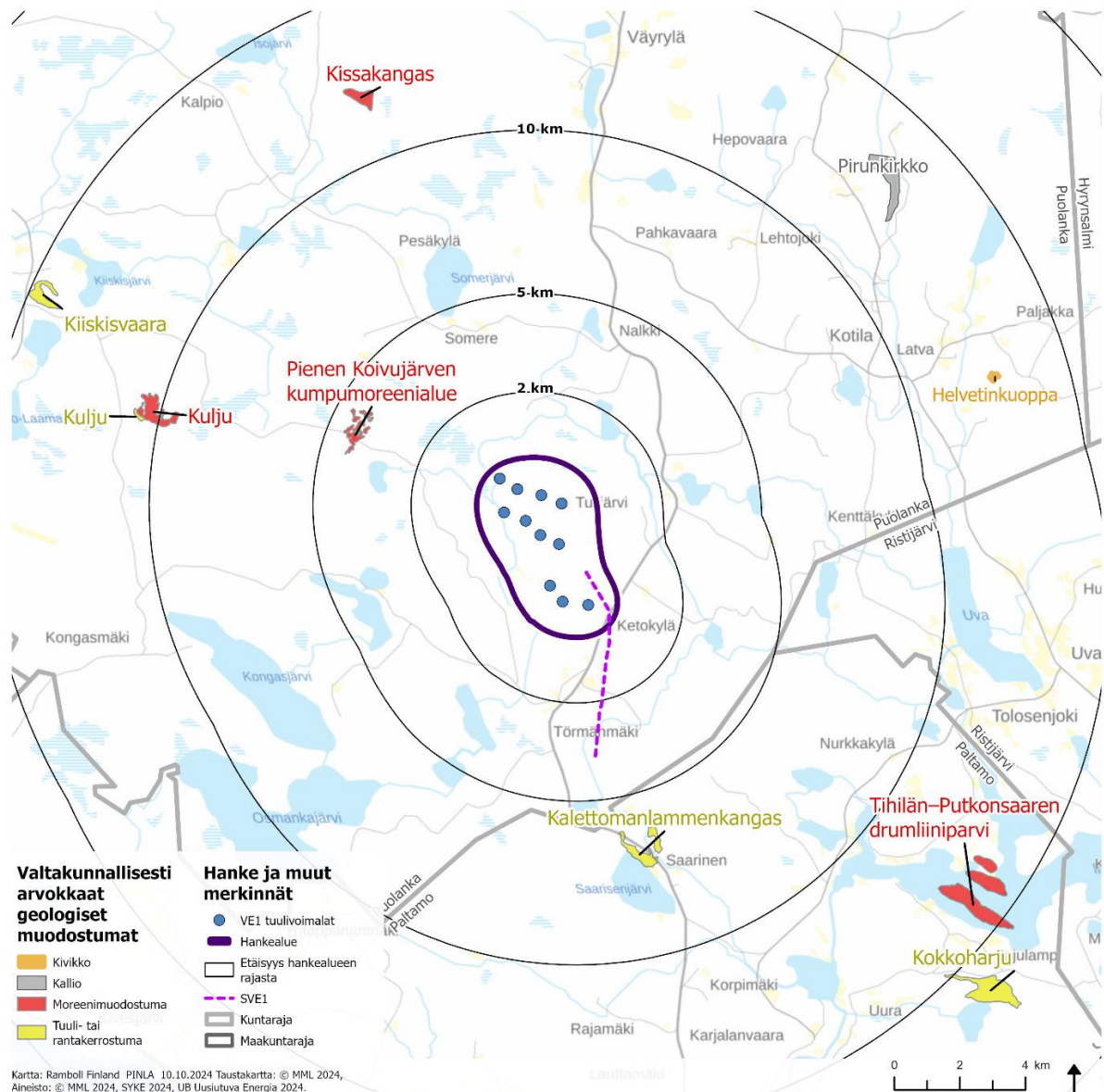
Kuva 9-2. Hankealueen kallioperä



Kuva 9-3. Hankealueen korkeusmalli.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (Ympäristöministeriö, 2007). Lähin arvokas muodostuma, Pienen Koivujärven kumpumoreenialue (MOR-Y12-077, arvoluokka 4), sijaitsee lännessä noin 3,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta (Kuva 9-4). Kalettomanlammenkankaan tuulikerrostuma (TUU-12-053, arvoluokka 4) sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä eteläkaakossa ja Kuljun rantakerrostuma

(TUU-12-049, arvoluokka 4) ja moreenimuodostuma (MOR-Y12-076, arvoluokka 3) noin 9,4 kilometrin etäisyydellä lännessä.



Kuva 9-4. Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti arvokkaan geologiset muodostumat.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 reitillä maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, jonka lisäksi esiintyy paksua ja ohutta turvekerrosta (Kuva 9-1). Sähkönsiirtoreitillä kallioperä koostuu kvartsisivakasta, arkoosikvartsitista ja migmatoituneesta tonaliitista. Sähkönsiirtoreitin alueella esiintyy jonkin verran korkeusvaihtelua.

Sähkönsiirtoreitillä tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia (Kuva 9-4). Lähin arvokas muodostuma, Kalettomanlammenkankaan tuulikerrostuma (arvoluokka 4) sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä eteläkaakossa.

9.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tulijokilan tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään arvioidaan hankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään pääosin karttatarkasteluna.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otetaan huomioon maan muokkauksen aiheuttamat ympäristövaikutukset, kuten tarvittavan ja poistettavan maa-aineksen määrä ja siitä aiheutuvat vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastoinnista aiheutuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja perustuksiin käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioidaan maakaapelin ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita, joten niiden osalta vaikutuksia tuulivoimaloiden tai muiden rakenteiden sijoittamiseen alueelle ei arvioida. Alueella esiintyvät mustaliuskeet ja niiden aiheuttama happamoitumisriski huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

10. POHJAVEDET

10.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Yleisesti tuulivoimahankkeiden merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella.

Rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtausuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle.

Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, mikä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään. Riskejä voidaan vähentää huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakoon.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydraulikkaöljyt, jäänestöaineet) pääsy maaperään voi aiheuttaa riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle.

10.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen länsi-, etelä- ja itäpuolella (Kuva 10-1). Lähimpänä sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään ja lounaaseen Törmänmäenharjun (1162004) muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 2E) sekä Kuikkasärkän (1162005) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2). Hankealueen länsipuolella n. 3,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Paakananharjun (1162006) pohjavesialue ja itäpuolella noin 4,8 kilometrin etäisyydellä Kylmäpuronharjun (1157803) pohjavesialue. Näiden pohjavesialueiden luokitus on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 2E). Hankealueesta n. 5,2 kilometriä etelään sijaitsee Lehtoharjun (1157802) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1).

Hankealueen itäosassa Leveäsuon kaakkoispuolella sijaitsee kaksi lähdettä, ja lisäksi kolmas lähde hankealueen rajan kohdalla. Hankealueen pohjavesien tilasta ei ole tarkempaa tietoa. Hankealueen maaperäolosuhteet huomioiden pohjaveden luontainen muodostuminen on alueella mahdollisesti melko vähäistä.

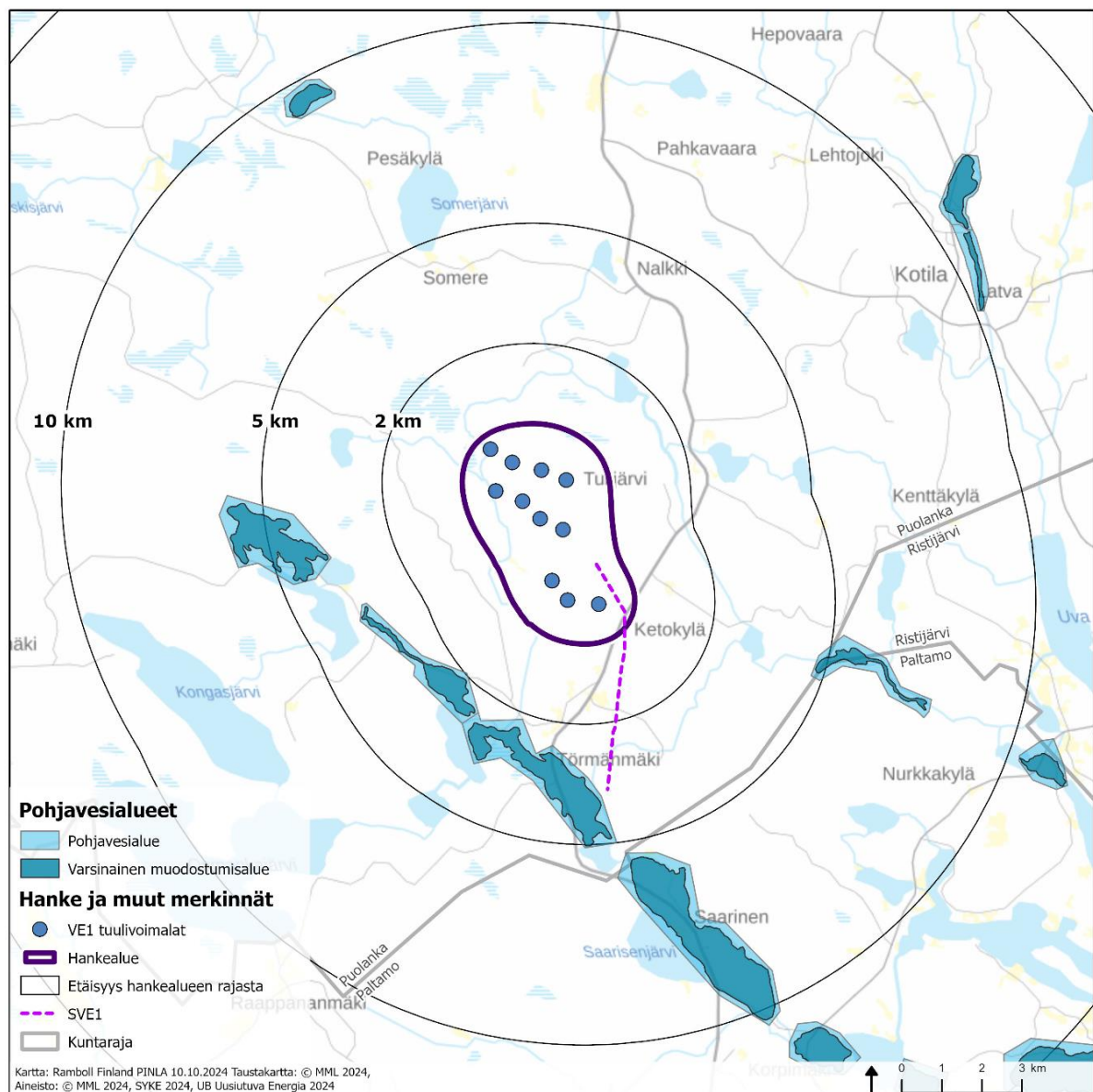
Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 reitille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreitin linjaus sijoittuu eteläosastaan noin 230 metrin etäisyydelle Törmänmäenharjun (1162004) pohjavesialueen rajasta. Sähkönsiirtoreitillä tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse lähteitä.

10.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueiden luokitellut pohjavesialueet selvitetään olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkastellaan karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien mahdolliset vaikutukset pohjavesiin. Hankealueella esiintyvän mustaliuskeen aiheuttama happamoitumisriski huomioidaan arvioinnissa.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä hankealueen maaperäolosuhteet ole otollisimmat pohjaveden muodostumiselle. Vaikutukset pohjavesien laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen sekä muun saatavilla olevan aineiston pohjalta osana pintavesivaikutusten arviointia.



Kuva 10-1. Pohjavesialueet hankealueella ja hankealueen läheisyydessä.

11. PINTAVEDET

11.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutuksiin veden laadussa, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutuksiin alueelta tulevan veden määrässä ja kiertokulussa. Lisäksi konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtapoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden vaikutuksista on kerrottu jäljempänä (32). Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöistöön.

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta hankkeen rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita, humusta ja rautaa. Mikäli alueella esiintyy happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita, voi alueelta lähteä liikkeelle hapanta valuntaa. Tuulipuiston toiminnan aikana alueelta tuleva vesistökuormitus on vähäisempää, mutta kuormituspiikkejä voi syntyä rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Turvemaiden humusta voi kulkeutua vesistöön vielä vuosien ajan. Purkamisvaiheessa vaikutusmekanismit vesistökuormituksen syntyyn ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Kuormitusvaikutukset ovat pääosin lyhytaikaisia ajoittuen rakentamisen aikaan.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin pitkäaikaisia tai pysyviä.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pintaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan vesiin.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pintavesiin. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydraulikkaöljyt, jäänestöaineet) mahdollinen pääsy maaperään aiheuttaa riskin haitta-aineiden pääsyle pintavesiin.

11.2 Nykytila ja kehitys

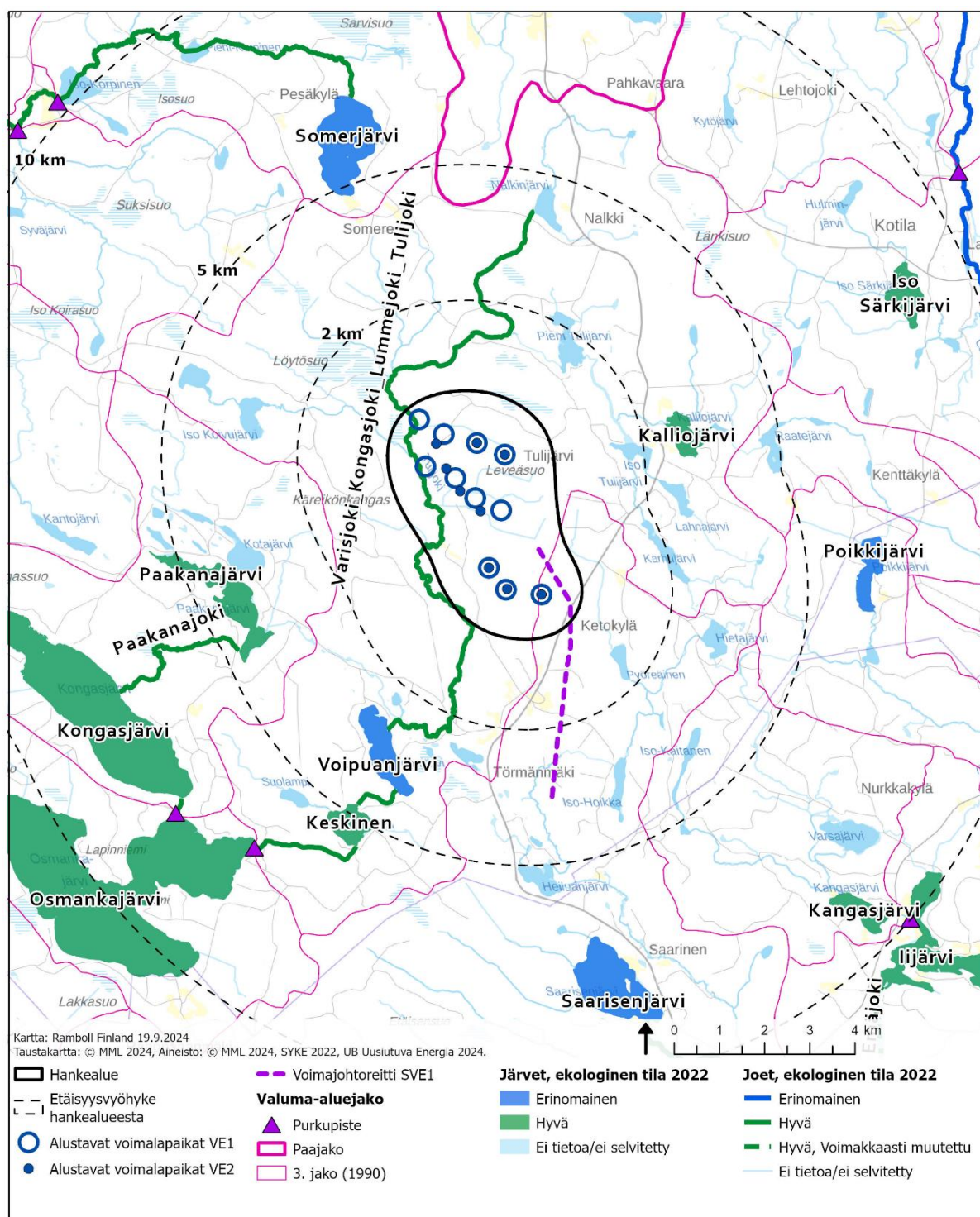
Tulijokilan hankealue sijaitsee Oulujoen päävesistöalueella (59). Tarkemmin hankealue sijoittuu kahdelle 3. jakovaiheen valuma-alueelle (1990): Tulijoen (59.354) ja Siltajoen (59.413) valuma-alueille, joista pääosin Tulijoen valuma-alueelle (Kuva 11-1). Hankealue on pääosin ojitettua, ja virtaussuunta on luoteeseen ja länteen kohti Tulijokea.

Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia. Hankealueen länsiosan läpi pohjoisesta etelään laskevan keskisuuriin turvemaiden jokiin kuuluvan Tulijoen ekologinen tila on määritelty 3. kaudella hyväksi. Nalkinjärvestä alkava Tulijoki laskee edelleen hankealueen lounaispuolella puolella sijaitsevaan Voipuanjärveen reilun 20 kilometrin matkan. Voipuanjärvi kuuluu runsashumuksisiin järviin (noin 100 ha) ja sen ekologinen tila on luokiteltu erinomaiseksi. Virtausmatka hankealueen eteläosasta Voipuanjärveen on noin 5 km. Voipuanjärvestä vedet laskevat edelleen Välijoen kautta Keskinen -järveen, joka kuuluu hyvin lyhytviipymäisiin järviin (n. 60 ha) ja luokiteltu hyväksi. Myös Välijoen ekologinen tilaluokitus on hyvä.

Lisäksi mahdollisella vaikutusalueella nimettyjä, mutta luokittelemattomia virtavesiä ovat hankealueen keskivaiheilla Tulijokeen laskeva Viikatepuro sekä hankealueen kaakkoisosassa kaakkoon Pyöreäiseen laskeva Hietapuro. Pyöreäinen on puolestaan luokittelematon n. 19 ha kokoinen järvi, jonne virtausmatka hankealueen rajasta on noin 1,5 km.

Tulijoesta ei Hertasta tai Koekalastusrekisteristä löydy tietoa kalalajistosta. Luonnonperintösäätiön mukaan Tulijoessa on purotaimenta.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse tulvariskialueita.



Kuva 11-1. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sen läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 linjaus sijoittuu Oulujoen päävesistöalueelle (59). Tarkemmin reitti kulkee alkuosastaan lyhyen matkaa Tulijoen (59.354) valuma-alueella, ja pääosin reitti sijoittuu Siltajoen (59.413) valuma-alueelle. Sähkönsiirtoreitti ylittää jo edellä mainitun Hietapuron sekä etelämpänä Hoikanjoen, jonka ekologista tilaa ei myöskään ole luokiteltu. Sekä hankealueen että sähkönsiirron osalta pintavesien nykytilankuvausta täydennetään YVA-selostukseen tarkentuneen hankesuunnitelman ja määritettävän vaikutusalueen perusteella.

11.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka, hankealueen sisäinen maakaapelointi sekä huoltoteiden rakentaminen ja parantaminen, niissä käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Valuma-aluekohtaisessa tarkastelussa huomioidaan eroosio ja vaikutukset jokivarressa yleispiirteisesti suunnittelun sen hetkinen tarkkuus huomioiden. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen rakentamisen hydrologiset vaikutukset yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon perusteella. Koska hankealueella esiintyy mustaliuskealueita, arvioidaan happamien valuntojen syntymisen riski ja vaikutukset vesistöön. Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutukset arvioidaan vastaavasti. Vaikutusalue sekä hankkeen että sähkönsiirron osalta määritellään tarkemmin tehtävän arvioinnin yhteydessä.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin (laatu ja määrä) arvioidaan asiantuntija-arviona tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Lähtöaineistona käytetään myös alueelle tehtävää kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä. Eri-tyistä huomiota arvioinnissa kiinnitetään mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin ja lainsuojaamiin kohteisiin. Samalla arvioidaan hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuidedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

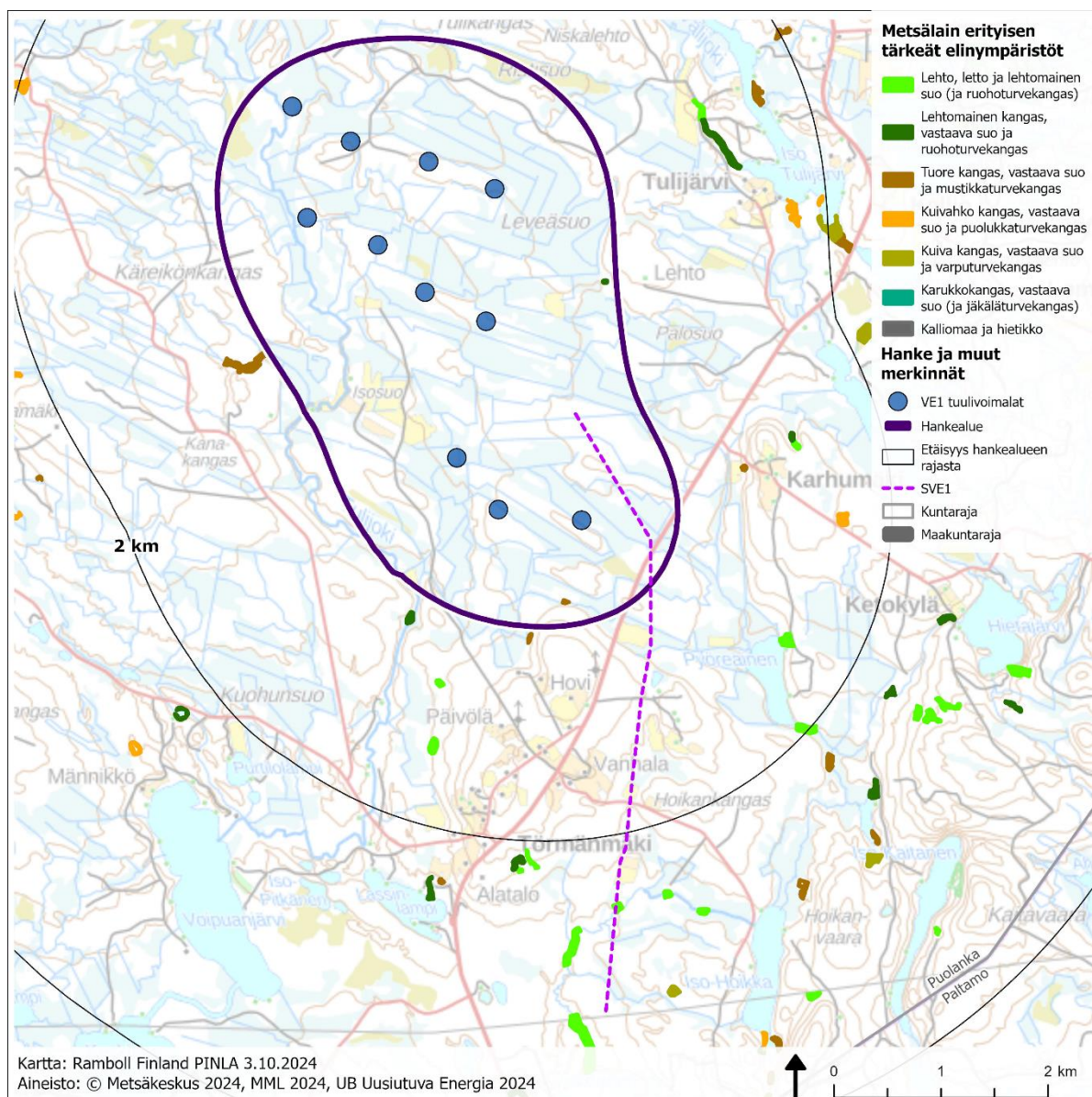
12.1 Yleistä tuulivoimaloiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten.

12.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaottelussa keskiborealisella vyöhykkeellä, Pohjois-Karjalan–Kainuun (3b) vyöhykkeelle (Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot 2017). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa hankealue sijoittuu Kainuun aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeeseen (3c) (Suokasvillisuuden aluejako 2015). Ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella hankealue on pääasiassa vaihtelevan ikäistä ojitettua talousmetsää, jonka vesistöjen alueella suot on ojitettu (MML 2023). Metsätaloustoimien myötä alueelle on myös syntynyt avoimia alueita ja nuoria taimikoita. Hankealueella on melko tiheä metsäautotieverkosto.

Tulijokilan hankealueelta ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä (Suomen Lajitietokeskus 2024). Metsäkeskuksen aineistojen perusteella hankealueella sijaitsee kuitenkin yksi metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamaa metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE-kohde). Metsälain 10 §:n kohde on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 12-1). Tiedossa olevien metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi hankealueella voi sijaita kohteita, joita ei ole kartoitettu. Mahdollisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen määritelmät täyttävien kohteiden esiintymistä tarkastellaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden yhteydessä.



Kuva 12-1. Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat Metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt Metsäkeskuksen aineiston mukaan.

Hankealueen tavoin myös sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 reitti sijoittuu keskiboreaaliseen vyöhykkeelle, Pohjois-Karjalan-Kainuun (3b) vyöhykkeelle ja soiden aluejaossa Kainuun aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeelle (3c). Reitti kulkee metsätalouden piirissä olevien seka- ja havumetsien läpi. Hankealueen rajauksesta etelään sähkönsiirtoreitti kulkee suurelta osin olemassa olevan johdotaukean vierellä.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 reitille sijoittuu yksi metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamaa metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä elinympäristö (ETE-kohde). Kyseinen metsälain 10 §:n kohde on esitetty yllä olevassa kuvassa (Kuva 12-1). Tiedossa olevien metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi voi hankealueella sijaita kohteita, joita ei ole kartoitettu. Kuten hankealueen kohdalla, mahdollisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen määritelmät täyttävien kohteiden esiintymistä tarkastellaan sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden yhteydessä.

12.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia nykytilaan. Kasvillisuuteen ja kasvupaikkoihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aiheuttamasta luonnonympäristöjen häviämisestä ja niiden pirstaloitumisesta sekä mahdollisista pinta- ja pohjavesiin kohdistuvista muutoksista. Arvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin luontokohteisiin ja suojelluista tai muutoin merkittävään kasvilajistoon kohdistuviin vaikutuksiin sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Kasvillisuusselvityksen perusteella laaditaan kuva alueen yleisistä luonnonolosuhteista, huomionarvoisista luontokohteista ja lajistosta sekä laaditaan voimalakohtainen kuvaus. Lisäksi kuvataan muiden rakennettavien alueiden luonnonolosuhteet. Hankealueelle toteutetaan kesällä 2025 kasvillisuus- ja luontotyyppien maastoselvitykset.

Maastokäynnit kohdennetaan ensisijaisesti suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamisalueille sekä lähtötietojen perusteella luontoarvojen kannalta mahdollisesti arvokkaiksi arvioiduille alueille. Luontoarvojen kannalta merkittävät kohteet käsittävät muun muassa luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia avosoita, varttuneita metsiä, puroja, lähteitä ja kallioalueita. Maastokäynneillä keskitytään erityisesti uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin (Hyvärinen ym. 2019), luonnonsuojelulain 74 § (9/2023) mukaisesti rauhoitettuihin tai muuten huomionarvoisiin putkilokasvilajeihin, uhanalaisiin luontotyyppeihin (Kontula & Raunio 2018a, Kontula & Raunio 2018b), luonnonsuojelulain 64 §:n suojeltuihin luontotyyppeihin ja vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin luontotyyppeihin. Huomionarvoiset kohteet arvioidaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi”- oppaan mukaan (Mäkelä & Salo 2024). Metsälain 10 §:n tarkoittamilla erityisen tärkeillä elinympäristökuvioilla keskitytään kohteen luontotyyppiluokittelun mukaiseen tunnistamiseen ja todellisen rajauksen määrittämiseen.

Maastokäyntien kohdentamiseen hyödynnetään ilmakehän- ja peruskarttatarkastelua, metsävaratietoja (Metsäkeskus 2024), alueella laadittuja muita selvityksiä sekä uhanalaisten lajien havaintotietoja (Suomen Lajitietokeskus 2024), Ympäristöhallinnon Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua sekä Zonation-paikkatietoanalyysiä. Zonation-analyysi tuo ilmi metsien monimuotoisuusarvojen suhteellista vaihtelua perustuen tarkasteltavan alueen aineistoon kasvillisuuden ja puuston rakenteesta, metsänkäsittelystä, lajihavainnoista sekä metsäkuvioiden kytkeytyneisyydestä mm. metsälain 10 §:n kohteisiin. Analyysin perusteella voidaan tunnistaa mahdollisesti erityisen monimuotoisia ja todennäköisimmin luonnontilaisia karkeistettuja alueita. Analyysin käytettävissä olevat aineistot eivät kuitenkaan ole täydellisiä eivätkä mallinnukset ota huomioon esimerkiksi vesitalouden luonnontilaisuudesta kertovia tietoja, joiden perusteella kohteen todellinen arvo selviää vasta maastossa (Mikkonen ym. 2018).

Tuulivoimalapaikkojen rakentamisalueet kartoitetaan 200 m säteeltä ja potentiaalisesti arvokkaat kohteet kierretään jalkaisin havainnoiden alueen kasvillisuuden ominaispiirteitä, luontoarvoja sekä luonnontilaisuutta. Samassa yhteydessä tarkistetaan hankealueen tiestön läheisyyteen sijoittuvia arvokkaita kohteita. Havainnot tallennetaan paikkatietona ESRI:n Field Maps-sovellukseen. Selvitysten ja lähtötietojen perusteella laaditaan hankealueen yleispiirteinen kuvaus. Tuulivoimalapaikat ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet kuvataan tarkemmin.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Vaikutusarvioinnin lähtötietoina käytetään ilmakuvia- sekä peruskarttatarkastelua, alueella laadittuja muita selvityksiä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämää Laji.fi-palvelun aineistoja uhanalaista lajeista, Ympäristöhallinnon Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua, Suomen Metsäkeskuksen avoimia aineistoja (metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt) ja tämän YVA-prosessin yhteydessä tehtävää kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä.

Hankealueelle toteutettavan selvityksen tavoin myös suunnitellulle sähkönsiirron reitille toteutetaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Maastokäynnit kohdennetaan lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille ja erityistä huomiota kiinnitetään johtoreitillä sijaitseviin mahdollisiin arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. YVA-selostuksen liitteeksi laaditaan sähkönsiirron kasvillisuudesta ja luontotyypeistä erillinen raportti.

Arvioinnissa otetaan huomioon luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

- Uhanalaiset luontotyytit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 64 §:n (9/2023) luontotyytit

Arviointiin sisällytetään hankealueen pienvesistöt. Arvioinnin lähtökohtana on, ettei pienvesien tai virtavesien luonnontila saa vaarantua hankkeen vaikutusten takia.

13. LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO

13.1 Yleistä tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin voi kohdistua sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Välittömät vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, mikäli rakentamistoimet kohdistuvat ekologisesti arvokkaille alueille tai luovat fyysisen kulkuesteen lajiston liikkumiselle. Rakentaminen muuttaa usein pysyvästi alueen maaperää ja vaikuttaa tuulivoimahankkeen elinkaaren päässäkin alueen luontotyyppeihin. Välillisten häiriövaikutusten myötä lajiston liikkuminen häiriintyy tai luonnon ydinalueen laatu heikkenee. Luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin voi kohdistua laadullista heikkenemistä mm. melun, keinovalaistuksen ja ihmistoiminnan lisääntymisen myötä. Välillisten vaikutusten myötä luonnon ydinalueet voivat supistua ja reunavaikutus kasvaa.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakentamisen seurauksena luonnolliset kulkuyhteydet voivat heikentyä. Osa lajeista voi kuitenkin myös hyötyä alueelle rakennettavista teistä ja käyttää niitä kulkuyhteyksinä (esim. hirvieläimet, suurpedot, pohjanlepakot). Yhtenäisten metsäalueiden ja laajojen ekologisten kokonaisuuksien pirstoutuminen aiheuttaa kuitenkin pääsääntöisesti haittaa luonnon monimuotoisuudelle ja useimmille suojeluperusteisille lajeille sekä luontotyypeille. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana mm. huoltoliikenteen takia aiheutuu lajistoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, joka heikentää ekologistia verkostoja sekä luonnon ydinalueita.

13.2 Nykytila ja kehitys

Tulijokilan tuulivoima-alue sijoittuu Puolangalle Kainuun maakunnan länsilaidalle hyvin lähelle Pohjois-Pohjanmaan maakunnan maakuntarajaa. Kainuun maakuntakaavassa on hankealueen pohjois-

puolelle merkitty luonnonsuojelualue, yksityinen Tulijokilan luonnonsuojelualue. Hankealueen luoteispuolelle on merkitty arvokas geologinen moreenimuodostuma sekä laaja tuulivoimaloiden alue. Hankealueen lounaispuolelle on merkitty valtakunnallisen harjajensuojeluohjelman harjualue. Kainuun maakuntakaavoituksen avuksi ekologisista yhteyksiä selvittäneen ELMA-hankkeen (Kainuun liitto 2016) tulosten perusteella hankealue sijoittuu pääosin ydinalueille tarkasteltaessa sekä laajojen yhtenäisten metsäalueiden että metsä-, suo- ja kosteikkoalueiden rakenteellista kytkeytyneisyyttä Kainuun maakunnan alueella.

13.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Lähtöaineistona käytetään Kainuun maakuntakaavaa (Kainuun liitto 2020) sekä sen yhteydessä toteutetun hankkeen *Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa* (ELMA) (Kainuun liitto 2016) tuottamaa aineistoa. Lähtöaineistona käytetään myös Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) sekä yhdistelmäkarttaa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022). Lisäksi hyödynnetään alueelta tehtyjä mallinnuksia ja julkisesti saatavilla olevaa paikkatietoaineistoa alueen luontotyypeistä sekä kasvi- ja eläinlajistosta sekä hankkeen yhteydessä tehtyjen/tehtävien luontoselvitysten tuloksia, jotta voidaan arvioida mihin lajistoon ekologisella verkostolla on hankealueen ympäristössä erityisesti vaikutusta. Lajikohtaiset häiriövaikutukset määritetään asiantuntija-arvioihin sekä kirjallisuuteen perustuen ja vaikutukset ekologiseen verkostoon sekä luonnon ydinalueisiin arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen lähtöaineistoon ja kirjallisuuteen.

14. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ

14.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista hankealueen ja sen lähiympäristön eliöstöön erityisen huomionarvoisia ovat harvinaisiin, suojeltuihin ja rauhoitettuihin lajeihin, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitien rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Vaikutukset voivat olla välittömiä, jolloin lajin esiintymispaikka ja/tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi heikentyä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski ja melun aiheuttama stressireaktio viitasamakoille. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Tuulivoimaloiden, huoltotieyhteyksien ja voimajohdon rakentaminen voivat aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista.

14.2 Nykytila ja kehitys

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Hankealue

sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueella. Hankealueelta ei ole tiedossa aiempia liito-oravahavain-
toja, mutta hankealueen läheisyydestä on tehty useampia havaintoja liito-oravasta vuosien 2007–
2021 aikana (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Hankealueen tavoin myös suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueella.
Suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa liito-oravahavaintoja viimeisen 10 vuoden ajalta
Suomen lajitietokeskuksen rekisterin perusteella. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydestä on
kuitenkin tehty havaintoja liito-oravasta viimeksi vuonna 2021 (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Lepakoihin kohdistuvan
esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY)
liitteen II ja/tai liitteen IV(a) mukainen suojeluvelvoite. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa
suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hä-
vittää eikä heikentää. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan le-
pakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on
pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita.

Lepakoita tavataan hyvin monenlaisissa avoimissa ja puoliavoimissa ympäristöissä. Lepakojen
pesä- ja päivälepopaikat (myös kolopuut) keskittyvät ihmisvaikutteisissa ympäristöissä etenkin
vanhaan rakennuskantaan rajoituville paikoille ja vähintään luonnontilaisen kaltaisilla kohteilla
varttuneille kolopuustoisille metsäkuvioille tai etenkin lepopaikoiksi soveltuville kivikoille ja louhi-
koille.

Hankealueelta ei ole tiedossa aiempia lepakkohavaintoja, mutta sen lähiympäristöstä 5 km säteellä
on tiedossa yksi aikaisempi havainto vuodelta 2015 Suomen Lajitietokeskuksen (2024) aineiston
mukaan.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin
liitteen IV lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuu-
luvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Laji lisääntyy
makean veden allikoissa ja toisaalta myös hyvin vähäsuolaisessa murtovedessä. Viitasammakon
levinneisyys painottuu Suomessa etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialu-
eita lukuun ottamatta. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa
elinympäristössä, kuten soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä.

Hankealue sijaitsee viitasammakoiden levinneisyysalueella ja karttatarkastelun perusteella alueella
on viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueelta tai sen lähiympäris-
töstä 5 km säteellä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus
2024).

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijaitsee viitasammakoiden levinneisyysalueella ja karttatarkastelun
perusteella alueella on viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristöjä. Suunnitellulta
sähkönsiirtoreitiltä tai sen lähiympäristöstä 5 km säteellä ei ole tiedossa aiempia viitasammakko-
havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Susi

Hankealue sijoittuu Kivesjärven susireviirille (2024). Sudesta ei ole tehty havaintoja alueella vii-
meisen kahden kuukauden aikana Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun perusteella (tarkastettu

12.9.2024). Lähialueilla on tehty yksittäisiä havaintoja sudesta elokuussa 2024 Vaalassa, Hyryn-salmella sekä Ylikiimingillä.

Muu eläimistö

Saukon (*Lutra lutra*) LC, dir. II-IV levinneisyysalue Suomessa on laaja. Saukon elinpiiri muodostuu usein kymmenien kilometrien pituisesta vesistöreitistä. Elinpiiriin kuuluu kaiken kokoisia virtavesiä suurista jokivesistöistä pieniin ojiin, sekä lampia, järviä tai merenrantaa. Vaikka saukot toisinaan kulkevat pitkiä matkoja sekä maalla että yli selkävesien, todellinen aktiivikäytössä oleva elinpiiri on kapeahko rantaviivaa seuraileva vyöhyke kuivan maan ja syvän veden välissä. (Nieminen & Ahola, 2017). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee luonnonsuojelualue, jonka suojeluperusteena on saukko.

Suurpetojen osalta hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei ole merkintöjä karhusta. Ahmasta on kaksi havaintoa hankealueen lähiympäristöstä vuodelta 2023 Suomen Lajitietokeskuksen (2024) sivuilla. Hankealueelta on tehty havainto myös ilveksestä. Tämän lisäksi hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyy hirviä ja kauriita. Hankealue ei kuitenkaan sijaitse metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueella tai vaellusreitillä.

Hanke sijoittuu valuma-alueelle, jolla sijaitsee potentiaalisia jokihelmisimpukka- eli raakkuesiintymiä. Hankesuunnittelussa varmistetaan näiden sijainti ja ettei heikentäviä vaikutuksia näihin tule.

14.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla (Taulukko 14-1 ja Taulukko 14-2). Selvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Taulukko 14-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erilliselvitykset hankealueella.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Liito-oravaselvitys	3	huhtikuu 2025
Lepakkoselvitys	9	3 pv kesäkuussa, 3 pv heinäkuussa ja 3 pv elokuussa 2024
Viitasammakkoselvitys	4	toukokuu 2025
Lumijälkilaskenta	4	maaliskuu 2024
Saukkoselvitys	2	maaliskuu 2025

Taulukko 14-2. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erilliselvitykset suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Liito-oravaselvitys	2	huhtikuu 2025
Viitasammakkoselvitys	2	toukokuu 2024

Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä selvitetään maastokäynneillä, jossa etsitään lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet

sekä risupesien alapuolet. Selvitys laadittiin Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan (Nieminen & Ahola 2017) sekä LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti.

Maastokäynnit kohdistetaan karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille. Selvityskohteet rajataan ilmakuvien sekä metsävaratietojen ja valtakunnallisen metsien inventoinnin aineistojen perusteella hyödyntäen tietoja etenkin puuston iästä ja lajikoostumuksesta.

Liito-oravan esiintymistä selvitetään maastokäynneillä, jotka tulee ajoittaa huhti-toukokuulle. Liito-oravaselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti. Raportissa huomioidaan mahdollisten lisääntymis- ja levähdysalueiden rajaukset, potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä mahdolliset kulkuyhteydet merkitään kartalle ja kuvataan raportissa sanallisesti ja valokuvin.

Viitasammakkoselvitys

Viitasammakot ovat helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa kutuaikana toukokuussa niiden ääntelystä. Ääntelyn havainnointi on myös ainoa luotettava keino saada jonkinlainen käsitys viitasammakoiden lukumäärästä alueella. Koska ääntelyyn perustuva lajinmääritys on luotettavaa, ei ulkonäköön perustuvaa lajin määrittystä tarvita. Näin pystytään välttämään pyydystämisen aiheuttama häiriö kudun aikana. Myöhäinen ilta-yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana.

Maastoselvityksessä keskitytään esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalsiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käydään läpi maastossa. Rantavyöhykkeen tuntumassa kävellään hitaasti ja tasaisin välein pysähdellen, sillä viitasammakot keskeyttävät herkästi ääntelynsä tullessaan häirityiksi. Luotettavien tulosten saamiseksi ääntelyn seuranta pyritään kohdistamaan parhaaseen soidinaikaan säätilan sekä muualla tehtyjen lajihavaintojen perusteella. Selvityksen tavoitteena on selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet. Viitasammakkohavainnot tallennetaan GPS-laitteella ja tulokset esitetään raportissa tekstein, kuvin ja kartoin.

Viitasammakon esiintymistä alueella selvitetään maastokäynneillä, jotka ajoitetaan viitasammakon kutuaikaan, joka vaihtelee vuosittain kevään etenemisen mukaan. Viitasammakkoselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Viitasammakkoselvityksessä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan osin myös ympäristöDNA-selvitysmenetelmää, joka perustuu lajin elinympäristöönsä jättämiin DNA-jälkiin ja näiden tunnistukseen sekvensoimalla näytteiden sisältämä DNA.

Lepakkoselvitys

Selvitys toteutetaan aktiivikartoituksena. Selvitys tehdään Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeen 2024 mukaisesti. Maastotyöt eli lepakoiden havainnointi aktiividetektoreilla tehdään kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana. Seuranta toteutetaan auringon laskun ja aamuyön välisenä aikana, selkein ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivi-

suus on korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytetään ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakko-detektoria), jolla voidaan havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Maastotyöt suunnitellaan ilmakehän ja karttatarkastelun sekä muiden luontoselvitysten maastokäyntien perusteella. Karttoitusreittinä käytetään pääasiassa alueen tie- ja polkuverkostoa. Selvitysalue luokitellaan Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Lisäksi arvioidaan alueen arvoa lepakoille kokonaisuutena.

Lepakkoselvitykset toteutettiin maastokaudella 2024 ja niihin on varattu yhteensä yhdeksän maastotyöpäivää: kolme kesäkuussa, kolme heinäkuussa ja kolme elokuussa. Lepakkoselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Muu eläimistö

Suurpetojen (susi, ilves, ahma ja karhu) saatavilla olevat tilasto- ja havaintotiedot kerätään Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä Luonnonvaratieto-karttapalvelusta sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-järjestelmästä. Alueen suurpetokannoista kysytään alueella toimivilta metsästysseuroilta tarpeen mukaan. Selvitykseen sisältyy suurpetojen lumijälkilaskenta, joka toteutetaan talvella 2024. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä tullaan kiinnittämään huomiota suurpetojen ja niiden saaliseläinten mahdolliseen esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomioarvoisiin ympäristöihin. Suurpeto- ja saaliseläinhavaintoja tiedustellaan lisäksi paikallisilta ja metsästysseurojen edustajilta mm. seurantaryhmyöskentelyn yhteydessä. Myös saukon esiintymistä alueella selvitetään lumijälkilaskennan ja olemassa olevien muiden havaintojen avulla.

Suurpetoselvityksestä sekä saukkoselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Luonnontilaisten jokiympäristöjen arvokasta lajistoa, kuten jokihelmisimpukkaa tai taimenta, ei selvitetä erikseen luontokartoituksilla, vaan hankesuunnitelmassa ja toteutusvaiheessa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet kaikkiin potentiaalsiin elinympäristöihin. Vähimmäissuojaetäisyytenä käytetään 50 metrin etäisyyttä.

15. LINNUSTO

15.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä voi aiheutua suoria ja epäsuoria vaikutuksia alueen linnustoon. Tuulivoimalan suorat vaikutukset syntyvät lintujen törmäyksistä voimalan torniin ja la-poihin. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirinnän, estevaikutuksen ja elinympäristössä aiheutuvien muutosten vaikutukset alueen lintulajistoon ja yksilömääriin. Vaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden koosta ja määrästä, voimala-alueen maasto-olosuhteista sekä alueen lintulajiston koostumuksesta ja lintujen määrästä.

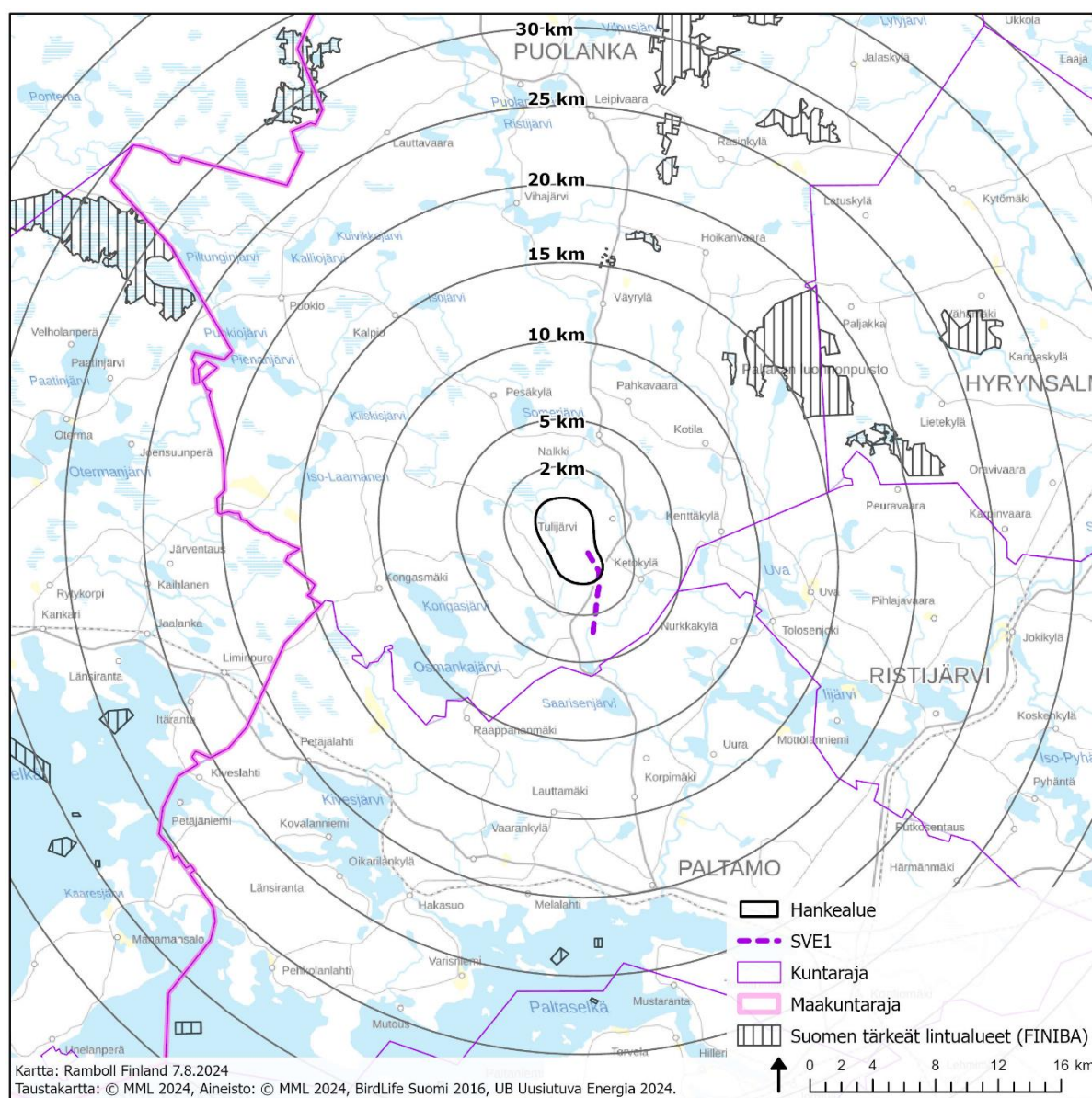
15.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä lintualueita (Kuva 15-1) (BirdLife Suomi, 2024). Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on hankealueen rajasta koillisessa n. 12 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Kainuun vaarajakson metsät. Lähin kansainvälisesti

tärkeä lintualue (IBA) Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo sijaitsee hankealueesta n. 48 kilometrin etäisyydellä pohjoisluoteessa. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alue) sijaitsee yli 65 km päässä.

IBA-alueet (Important Bird and Biodiversity Areas) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuisia hanketta tärkeiden lintukohteiden suojelemiseksi. Suomessa sijaitsevat 100 IBA-aluetta ovat osa tärkeiden lintualueiden verkostoa, joka turvaa niiden pesimä-, muutto ja talvehtimisaikaisia alueita. IBA-alueet sisältyvät myös FINIBA-alueisiin. FINIBA-alueet (*Finnish Important Bird Areas*) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten vastuulajien kerääntymis- ja pesimisalueita. (BirdLife Suomi, 2024)

Tämänhetkisten tietojen mukaan Tulijokilan hankealueelta on tiedossa EU:n lintudirektiivin liitteen I pöllölajeista viirupöllön reviiri. Suurista päiväpetolinnuista sääksi pesii alueella. Hankealueelta ei ole tiedossa havaintoja muista petolinnuista tai huomionarvoisista lintulajeista (Suomen Lajitietokeskus 2024).



Kuva 15-1. Hankealuetta lähimmät linnuston kannalta tärkeät alueet.

15.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen hankealueella selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksien avulla (Taulukko 15-1). Selvityksistä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtötiedot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Taulukko 15-1. Linnustoon liittyvät erillisselvitykset.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Pöllöselvitys	6 (2024), 6 (2025)	maalis-huhtikuu 2024 & 2025
Metsäkanalintuselvitys	6 (2024), 6 (2025)	huhti-toukokuu 2024 & 2025
Pesimälinnustuselvitys	8	touko-kesäkuu 2024
Petolintuselvitys	10	touko-heinäkuu 2025
Sääksiseuranta	12	heinä-elokuu 2024
Syysmuutonseuranta	10	syys-lokakuu 2024
Kevätmuutonseuranta	10	kevät 2025

Pöllöselvitys

Pöllöselvitys toteutettiin maaliskuu-huhtikuussa 2024 pöllöjen aktiivisena soidinaikana. Maastotyöhön varattiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää (6 yötä). Pöllöselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Maastoselvitys toistetaan keväällä 2025 ajallisen kattavuuden parantamiseksi ja vuosittaisen vaihtelun arvioimiseksi.

Selvityksen lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneet aiemmat pöllöhavainnot Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Pöllöjen soidinääntelyjä kartoitettiin kulkemalla autolla alueen metsäautoteitä ja pysähtelemällä tasaisin, noin 500 metrin väliajoin tekemään äänihavainnot. Pöllöselvitystä täydennettiin myös pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutettiin huhti-toukokuun aikana 2024. Maastotyöhön käytettiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Maastoselvitys toistetaan keväällä 2025 ajallisen kattavuuden parantamiseksi ja vuosittaisen vaihtelun arvioimiseksi.

Selvityksen lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneet aiemmat metsäkanalintuhavainnot Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaaliin elinympäristöihin. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.

Huhtikuussa lumisena aikana käytiin läpi hankealueen voimalapaikat ja niiden läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset metson soidinpaikat päiväsaikaan hiihtäen, metsoja havainnoiden ja metsojen jättämiä jälkiä kuten siivenvetoja, jalanjälkiä, jätöksiä ja hakomispuita etsien. Jälkien ja jätösten perusteella metsojen soidinpaikkoja pyrittiin paikallistamaan auringonnousun aikaan (noin klo 04:30–07:00) kahden maastoaamun aikana toukokuussa.

Teerien soidinpaikkoja havainnoitiin maastossa metsojen soidinpaikkaselvitysten ohessa kulkemalla aamuisin potentiaalisiksi arvioiduilla alueilla. Selvitystä täydennettiin äänihavainnoin, sillä koiraiden

soidinäytäntely kantaa kuulaalla ilmalla parinkin kilometrin päähän. Pyitä ja riekkoja havainnoitiin (äänet, näköhavainnot, jäljet ja jätökset) kanalintuselvityksen ohessa.

Hankkeen sähkönsiirtoreitti vaikuttaa voimakkaammin metsäkanalintujen soidinpaikkoihin erityisesti rakentamistöiden aiheuttamien elinympäristömuutosten kautta sekä törmäysriskin kautta. Sähkönsiirtoreitille toteutetaan metsäkanalintuselvitys vuonna 2025. Metsäkanalintuselvitys toteutetaan kahtena päivänä huhti-toukokuussa. Selvityksessä noudatetaan hankealueelle kohdistettuja kartoituksia vastaavia menetelmiä. Selvitystulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

Pesimälinnustوسelvitys

Pesimälinnustوسelvitys toteutettiin touko-kesäkuussa 2024. Maastotyöhön käytettiin yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää. Pesimälinnustوسelvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Lähtötietoina hankittiin alueen aikaisemmat lintuhavainnot (uhanalaiset sekä lintudirektiivin liitteen lajit) sekä hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot Suomen Lajitietokeskuksen hallinnoimasta rekisteristä.

Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyjä kartoitus- ja pistelaskentamenetelmiä (esim. Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) käyttäen. Hankealueen pesimälinnustoa ja sen tiheyttä inventoitiin yksityiskohtaisimmin tuulivoimaloiden suunnitelluilta sijoitusalueilta pistelaskentamenetelmällä. Tuulivoimaloiden välisten maa-alueiden ja huomionarvoisten alueiden linnustoa selvitettiin yleispiirteisemmin kartoituslaskennalla. Näillä alueilla tavoitteena oli selvittää erityisesti uhanalaisten ja suojelutoimien kannalta merkittävien lajien esiintyminen hankealueella sekä niiden kannalta potentiaalisten elinympäristöjen tunnistaminen. Pesimälinnustوسelvitysten maastotyöt ajoittuivat touko-kesäkuulle, ja myös muiden luontoselvityskäyntien ohessa kerättiin lisätietoa alueen pesimälajistosta.

Hankkeen sähkönsiirtoreitti vaikuttaa voimakkaammin pesimälinnustoon erityisesti rakentamistöiden aiheuttamien elinympäristömuutosten kautta sekä törmäysriskin kautta. Sähkönsiirtoreitille toteutetaan pesimälinnustوسelvitys vuonna 2025. Pesimälinnustوسelvitys toteutetaan kahtena päivänä touko-kesäkuussa. Pesimälinnustolaskennat toteutetaan linja- ja kartoituslaskentana pistelaskentojen sijaan. Selvitystulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

Petolintuselvitys

Hankealueella tehdään petolintuseurantaa 10 päivän ajan touko-heinäkuussa 2025. Lisäksi paikallisia petolintuja havainnoidaan kevät- ja syysmuutonseurannan yhteydessä. Kesän petolintuseuranta toteutetaan tarkkailemalla korkeilta ja avoimilta paikoilta petolintujen lentoja hankealueella. Seuranta tehdään myös kiertelemällä hankealueen hakkuuaukkoja ja muita mahdollisia saalistusalueita. Tarkkailuissa tehtyt havainnot ja lentoreitit kirjataan yksityiskohtaisesti. Lisäksi näkö- ja kuulohavaintojen, lähtöaineistojen sekä karttatarkastelun perusteella pyritään paikallistamaan ja todentamaan petolintujen pesäpaikkoja hankkeen vaikutusalueelta. Päiväpetolintuselvityksestä tulaa laatimaan raportti YVA-selostuksen arviointia varten.

Sääksiseuranta

Sääksen lentoseuranta toteutettiin heinä-elokuussa 2024 yhteensä 12 päivän ajan. Seuranta kohdistettiin lähtötietojen (Suomen Lajitietokeskus 2024) perusteella tiedossa olleelle sääksen pesälle. Pesän lähettävillä havainnoitiin sääksiparin tekemiä säännöllisiä saalistuslentoja, ja tarkkailuissa tehtyt havainnot ja lentoreitit kirjattiin yksityiskohtaisesti kartalle. Sääksiseurannan tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.

Muuttolinnusto - kevät- ja syysmuutto

Hankealueen läpimuuttavan linnuston maastonselvitykset jakaantuvat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Kevätmuutonseuranta ajoitetaan kevään 2025 edistymisen mukaan maaliskoukokuun väliselle ajalle ja kevätmuuttoa seurataan 10 päivänä. Syysmuutonseuranta ajoitetaan jo vuoden 2024 syys-lokakuulle ja muuttoa seurataan 10 päivänä. Muutonseurannan tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Raportissa esitellään muutonseurannan tulokset ja arvioidaan alueen merkittävyyttä lintujen muuttoväylänä.

Muutonseurantapäivät pyritään kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muutonseurannan havaintopaikka pyritään valitsemaan siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjataan laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (lentokorkeudet jaetaan eri luokkiin esim. 0–50 m, 50–100 m, 100–300 m, yli 300 m). Lisäksi muutonseurannan ohessa käydään havainnoimassa lähialueen potentiaalisia levähdysalueita, mm. peltoaukeat.

16. SUOJELUALUEET

16.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö ei saa merkittävästi heikentää suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Vaikutusten ulottuminen luonnonsuojelualueille riippuu luonnonsuojelualueiden etäisyydestä tuulivoimaloiden alueesta sekä alueen suojeluperusteista.

16.2 Nykytila ja kehitys

Tulijokilan hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähin Natura-alue on Iso Kaitasen lehto (FI1200451/SAC), joka sijaitsee n. 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Tarkemmat tiedot kyseisestä alueesta on esitetty alla. Hankealueesta n. 7,2 km pohjoiseen sijaitsee Natura-alue Mutalammen suot (FI1200400/SAC) ja n. 8,4 km etäisyydellä pohjoiskoillisessa Natura-alueet Kiiminkijoki (FI1101202/SAC) sekä Honkajoen lehto (FI1200452/SAC). Muut Natura-alueet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA) on hankealueelta länsilounaaseen, noin 28 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseva Oulujärven lintusaaret (FI1200105/SPA).

Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyypppejä ja lajeja. Tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Natura-alueet voivat olla joko luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoimien alueita (SAC, Special Areas of Conservation), joilla toteutetaan niille esiintyvien luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä, tai lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA, Special Protection Areas).

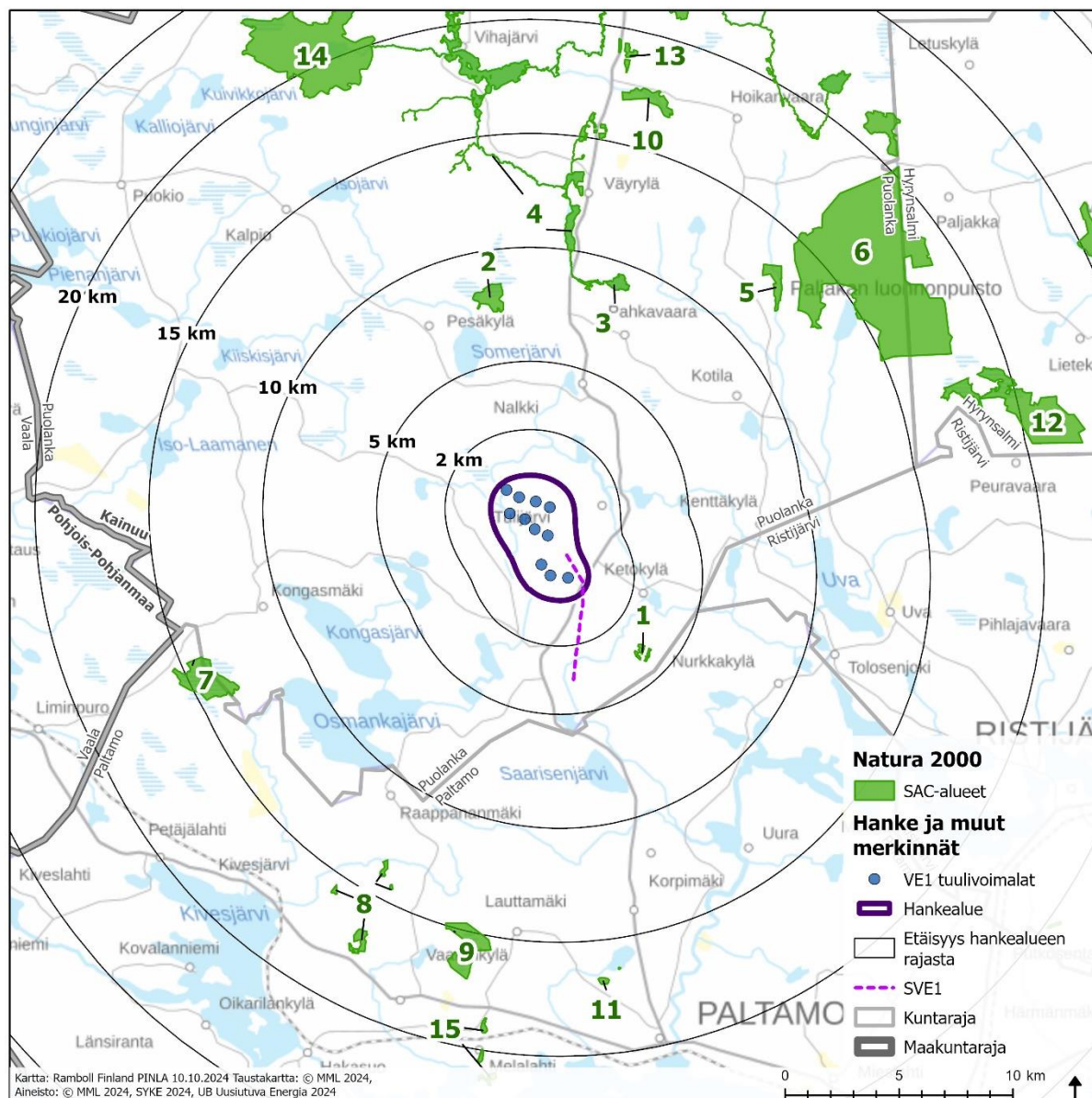
Ison Kaitasen lehto (FI1200451, SAC):

Ison Kaitasen lehto (15 ha) on Iso-Kaitanen-järven länsi- ja itärannoilla sijaitsevien lehtojen muodostama kokonaisuus, jonka kasvillisuus vaihtelee kuivista lehdoista ja entisistä lehtoniityistä tuoreisiin ja kosteisiin tyypppeihin ja soistumiin. Alueella esiintyy runsaasti vaateliaita ja alueellisesti merkittäviä kasvilajeja. Suojelun perusteena ovat luontotyyppit ovat fennoskandian lähteet ja lähdesuot, letot, kasvipeitteiset kalkkikalliot sekä boreaaliset lehdot. Suojelun perusteena olevat lajit ovat liito-orava ja myyränporras. Alueella on lisäksi yksi uhanalainen laji.

Aivan hankealueen pohjoispuolella, noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Tuulijoen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA233939) ja noin kilometrin etäisyydellä Pienjoen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA246164). Kyseisillä alueilla on havaittu merkittävästi vanhan metsän lintuja sekä majavan että sauron esiintymä.

Muut yksityismaiden luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin varrelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita.

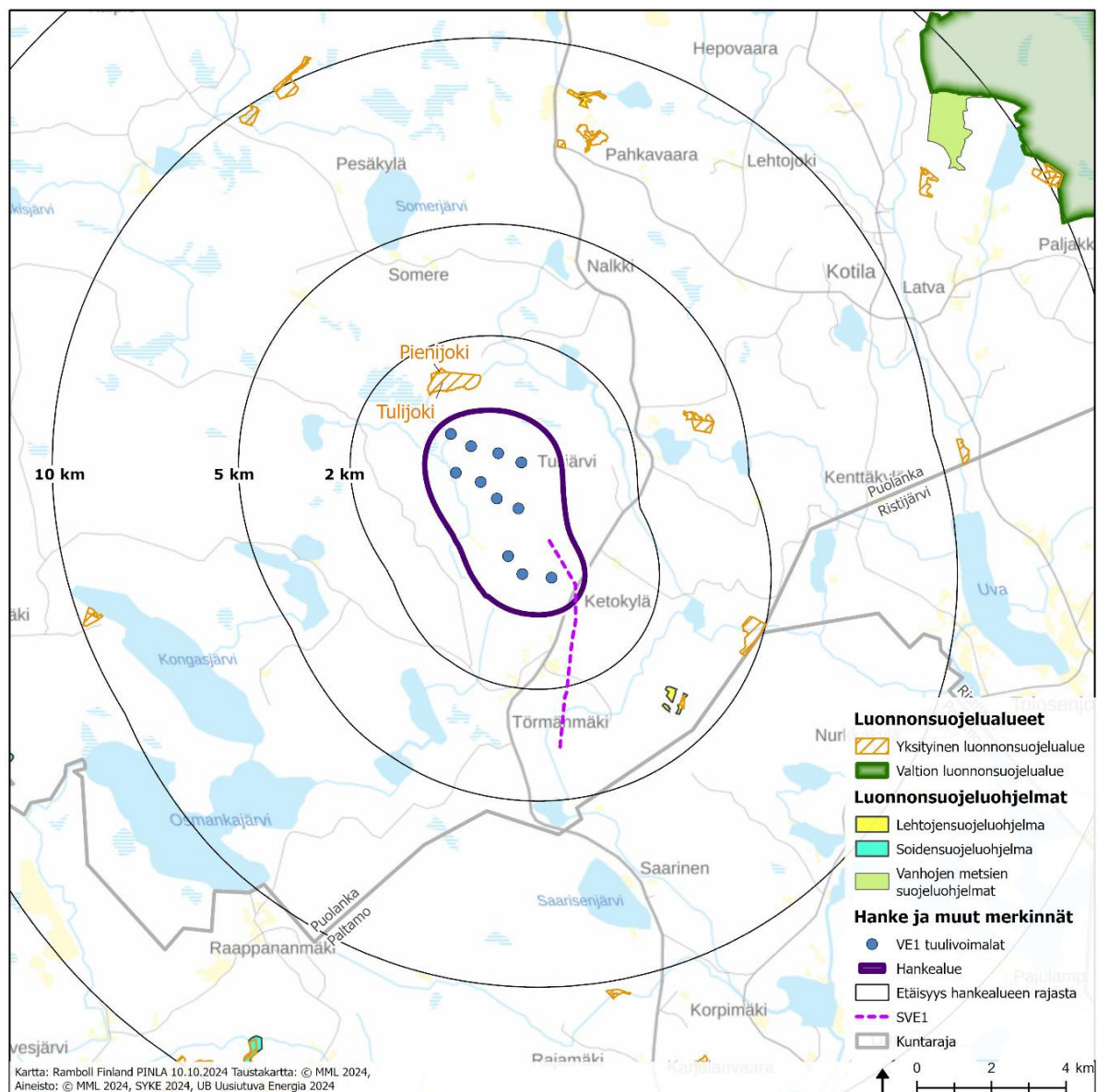
Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat Natura-alueet on esitetty kartalla (Kuva 16-1) sekä taulukossa (Taulukko 16-1) ja muut luonnonsuojelualueet kartalla (Kuva 16-2).



Kuva 16-1. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet.

Taulukko 16-1. Natura-alueet 20 km etäisyydellä hankealueesta.

nro	Kohde	Etäisyys hanke- alueesta, km	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Ison Kaitasen lehto	3,4	kaakko	SAC
2	Mutalammen suot	7,2	pohjoinen	SAC
3	Honkajoen lehto	8,4	pohjoinen	SAC
4	Kiiminkijoki (lähin osio)	8,8	pohjoinen	SAC
5	Pirunkirkon aarnialue	12,1	koillinen	SAC
6	Paljakka ja Latvavaara	12,9	koillinen	SAC
7	Joutensuo	13,2	länsi	SAC
8	Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot	13,4	etelä	SAC
9	Matalansuo	14,7	etelä	SAC
10	Kurikkavaaran aarnialue ja lehdot	14,9	pohjoinen	SAC
11	Likolampi ja Koikerojärven kaakkoisranta	16,3	etelä	SAC
12	Säkkisenlatvasuo - Jännesuo - Lamminsuo ja Peuravaara	16,8	itä	SAC
13	Pihlajavaaran lehto	18,1	pohjoinen	SAC
14	Saarijärven vanhat metsät	18,5	pohjoinen	SAC
15	Melalahden lehdot ja Horkanlampi	18,6	etelä	SAC



Kuva 16-2. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

16.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Arvioitaessa tuulivoimahankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnetään YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia. Arvioinnissa hankkeen vaikutuksia arvioidaan suhteessa kunkin suojelualueen erityispiirteisiin ja niiden suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin.

YVA-ohjelman laatimisen aikana selvitettiin Natura-arvioinnin tarpeellisuus ja tunnistettiin, ettei luonnonsuojelulain 35 § (9/2023) mukaisille Natura-arvioinneille ole tarvetta. Huomioiden Natura-alueiden suojeluperusteet, hankkeesta syntyvien vaikutusten vaikutusmekanismit ja niiden vaikutusalueet sekä hankealueen kaukainen sijainti Natura-alueista, hankkeesta ei arvioida kohdistuvan suoraan tai välillisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueisiin. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan Natura-alueiden suojelun perusteena olevalle lajistolle tai luontotyypeille, eikä hanke aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen ja/tai Natura 2000 -verkostoon.

17. ILMASTO

17.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannosta tai siihen liittyvästä sähkönsiirrosta ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi tuulivoimatuotannon avulla voidaan vähentää energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä, kun tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Sähkönsiirto edesauttaa hankkeen liittämistä valtakunnalliseen sähkövoimajärjestelmään.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat mm. tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen tiestön ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin tai voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö vähentää ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetun sähkön määrää energiantuotantorakenteesta. Lisäksi myönteinen vaikutus syntyy, kun tuotetulla sähköllä voidaan vastata yhteiskunnan energiakulutuksen jatkuvasti kasvavaan kysyntään. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Suurin osa voimalan komponenteista pystytään kuitenkin kierrättämään tehokkaasti. Kierrätys vähentää syntyvän jätteen määrää, pienentää tarvetta uusien raaka-aineiden tarvetta, joka edelleen vähentää syntyviä päästöjä uusien materiaalien valmistukseen verrattuna.

17.2 Nykytila ja kehitys

Suomessa vuonna 2023 sähköä tuotettiin 78 TWh, josta 52 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 94 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 3 TWh sähköä tuotiin ulkomailta. (Energiateollisuus ry 2024) eniten sähköä tuotetaan suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteesta uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettai-

Puolangan kunnassa syntyvät päästöt vuonna 2022 olivat 36,3 kt CO₂e, josta suurimmat päästölähteet syntyivät maataloudesta sekä liikenteestä. Kainuun maakunnan osalta vuoden 2022 päästöt olivat 658,5 kt CO₂e, josta suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne sekä maatalous. (Suomen ympäristökeskus 2024a)

Puolangan seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereisuus on ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee huomattavasti Pulujärven tasolta korkeille yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosissa n. +2 °C, kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 oli noin 0,6°C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan puolivälissä noin 1,8–3,0 °C korkeampi kuin nykyisin. (Gregow et al., 2021)

17.3 Ilmastovaikutusten arviointi

Ilmastovaikutusten myönteiset sekä kielteiset vaikutukset huomioidaan arvioinnissa. Myönteisten vaikutusten osalta arvioidaan, kuinka paljon tuulivoimahankkeen arvioitavat vaihtoehdot toteutessaan vähentävät sähköntuotantorakenteen hiilidioksidipäästöjä. Myönteinen vaikutus arvioidaan selvittämällä hankkeen koko tuotantoajan aikana muodostuva sähköntuotannon määrä sekä ottamalla huomioon Energiateollisuuden (2021) vähähiilisyystiekartan sähköntuotantorakenteen vuosittaisen päästövähennemän mukaan ennustettu sähköntuotannon vuosittainen päästökerroin.

Arvioinnissa huomioidaan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista muodostuvat vaikutukset. Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioidaan laskemalla uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähköaseman sekä voimajohtolinjojen alueelta poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Arvioinnissa hyödynnetään Corine Land Cover -aineiston maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja. Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta sekä osien ja komponenttien valmistuksesta aiheutuvia päästöjä ei huomioida laskelmassa, sillä YVA-menettelyn aikana hankkeessa käytettävää tuulivoimalamallia tai käytettyjen materiaalien tarkkaa määrää ei ole tiedossa. Valmistuksen päästöt riippuvat myöhemmin toteutettavaksi valittavasta voimalan mallista sekä sen teknisistä ominaisuuksista. Lisäksi voimaloiden kuljetusta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioida arvioinnissa, sillä tuulivoimalan osien valmistus voi tapahtua hyvinkin etäällä hankealueesta.

Tuulivoimalan purkamisvaiheessa vaikutukset syntyvät rakennusvaiheen tapaan liikennöinnistä. Purkuvaiheessa muodostuvan liikenteen päästöt arvioidaan rakennusvaiheen liikenteessä muodostuneiden päästöjen perusteella, olettaen niiden kuitenkin olevan vähäisemmät mahdollisten alueelle jätettävien perustusten ja liikenteen sähköistymisen vuoksi. Lisäksi purkamisvaiheen ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimaloiden yleisimmille materiaaleille. Käytettävien kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa todellisesta tilanteesta.

Tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia alueellisesti ja paikallisesti huomioiden alueelliset ja paikalliset, kuten kunnan ja maakunnan, ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Hankkeen vaikutuksia EU:n ja kansallisen tason ilmastostrategioihin ja -ohjelmiin (kts. luku 5.1) arvioidaan sanallisena asian tuntija-arviona.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

18. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS

18.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Laaja-alainen tuulivoimahanke muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön tuulivoimapuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

18.2 Nykytila ja kehitys

18.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

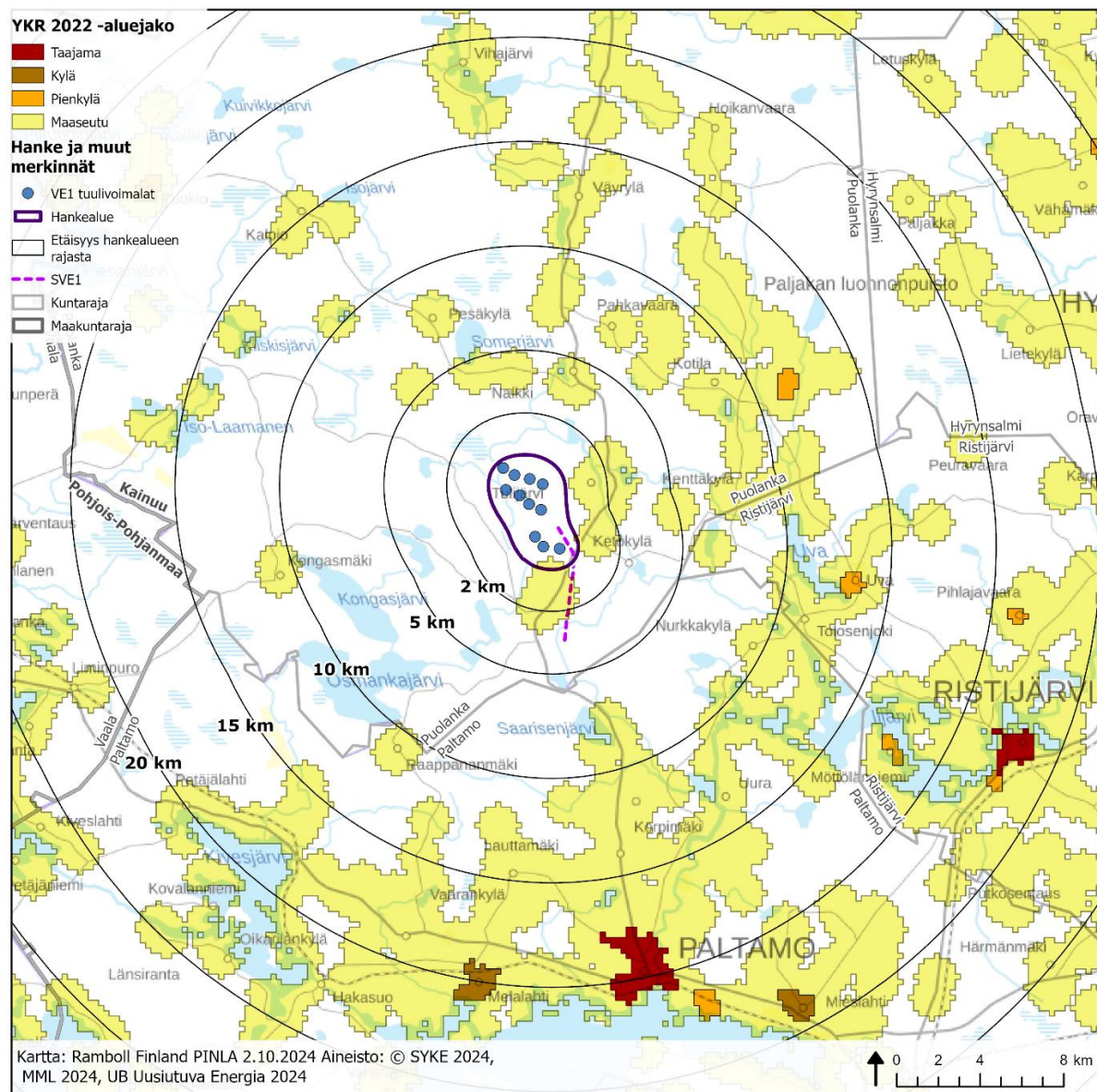
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Ne on kuvattu tarkemmin luvussa 5.1.3.

18.2.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee Kainuun maakunnassa Puolangan kunnan eteläosassa noin 25 kilometriä Puolangan keskustaajamasta. Paltamon ja Ristijärven kunnat sijaitsevat lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä, Vaalan ja Hyrynsalmen kunnat noin 15 kilometrin etäisyydellä, Oulun kaupunki reilun 125 kilometrin etäisyydellä ja Suomussalmen kunta noin 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin taajama on Paltamossa hankealueen eteläpuolella.

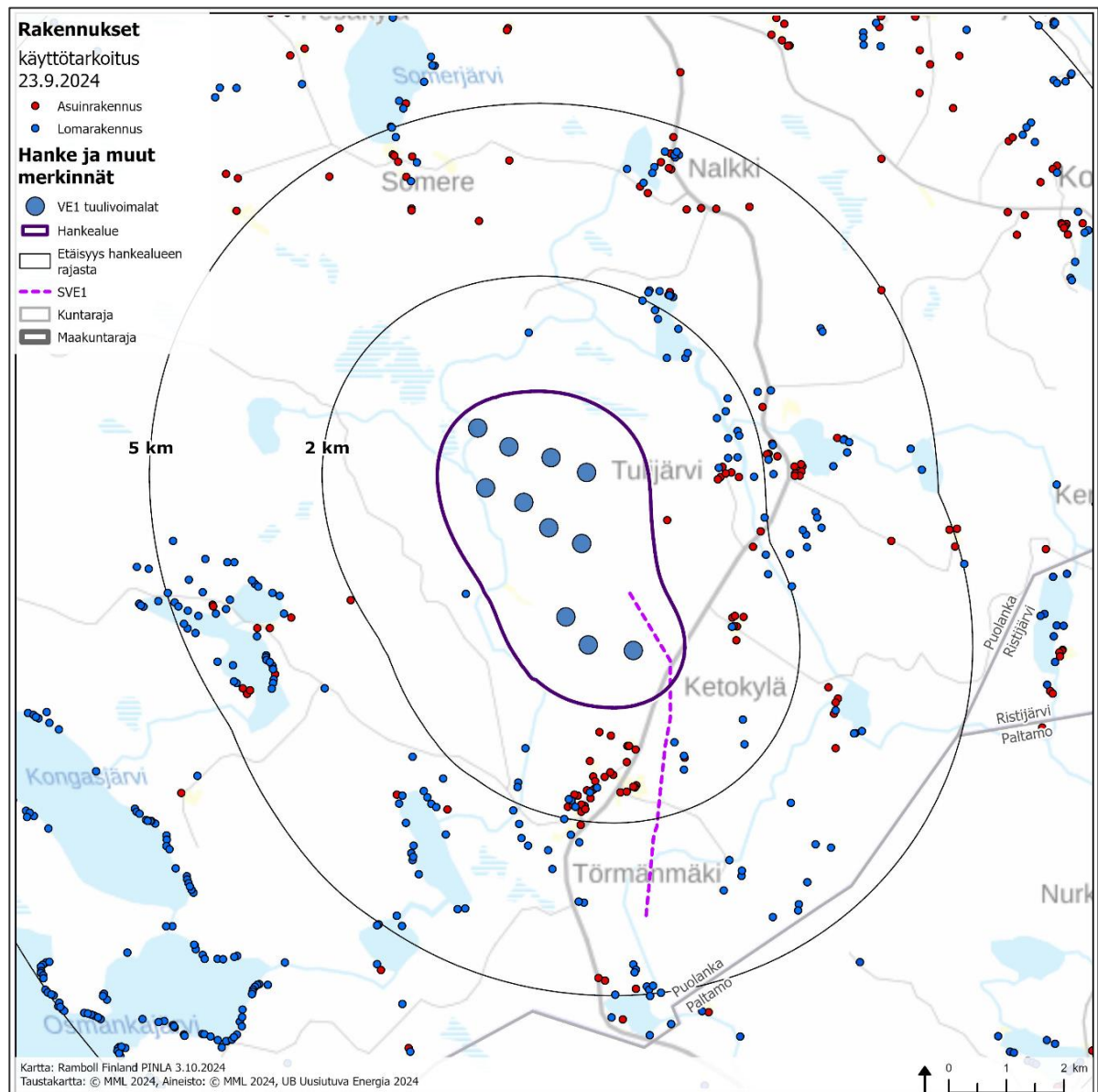
Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Taajamilla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. (SYKE, 2023.)

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella (Kuva 18-1). Pieni osa hankealueesta sijaitsee harvan maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeellä. Lähimmät pienkyläalueet sijoittuvat noin 12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta itään (Uva) ja koilliseen (Latva). Lähin taajama-alue on Paltamon keskustaajama noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Ristijärven taajama-alue sijoittuu noin 21 kilometrin etäisyydelle. Hankealueen kaakkoisosan läpi kulkee kantatie 78 (Paltamontie).



Kuva 18-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2019 mukaan.

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lähimmät asuinrakennusten keskittymät sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Törmänmäen ja Hoi-kankankaan alueelle ja itäpuolella Tulijärven alueelle alle kahden kilometrin etäisyydelle hankealu- een rajasta. Loma-asuntoja sijoittuu hankealueen ympäristöön alle viiden kilometrin etäisyydelle pääasiassa Nalkinjärven, Tulijärven ja Kalliojärven alueelle, Voipuanjärvelle sekä Paakanajärven ja Kotajärven alueelle. Alla olevassa kuvassa (Kuva 18-2) on esitetty asuin- ja lomarakennukset etäi- syyssvyöhykkeittäin hankealueen ympäristössä.



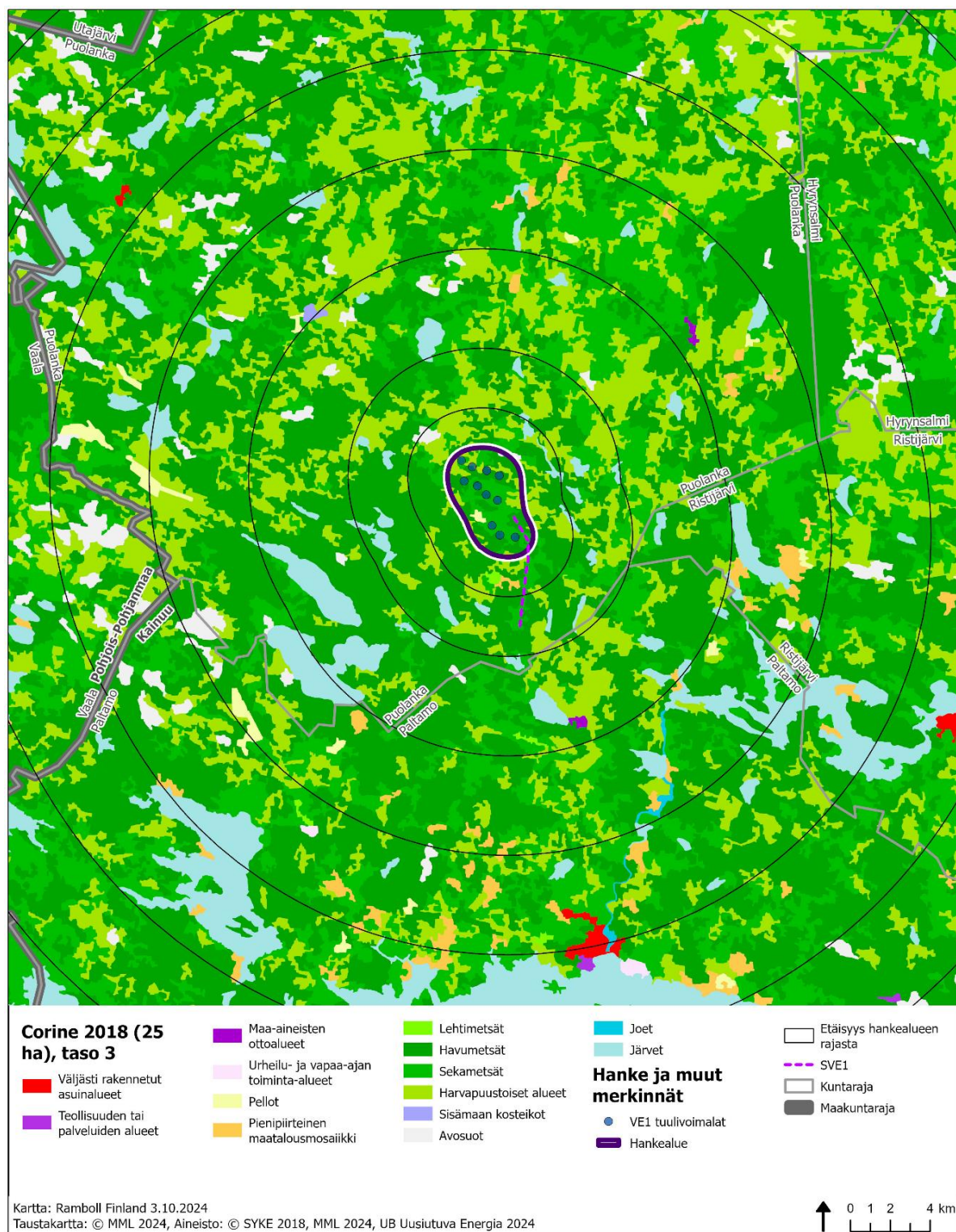
Kuva 18-2. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1) on esitetty rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin lähimmistä voimaloista vaihtoehdon VE1 ympäristössä.

Taulukko 18-1. Rakennusten määrät voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin hankealueen ympäristössä.

Rakennusten määrät voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
alle 2 km	12	3
alle 5 km	77	108
alle 10 km	205	349
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)	1531	1706

Hankealue on Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti pääasiassa metsätalousvaltaista aluetta, mutta alueella on myös harvapuustoisia alueita ja peltoa. Hankealueen lähiympäristö on vastaavaa laista metsätalousaluetta ja harvapuustoisia aluetta. Alueen maankäyttö on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-3).



Kuva 18-3. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine -aineiston mukaan.

18.2.3 Maa-alueiden omistus

Enemmistö suunniteltujen tuulivoimaloiden vaatimista alueista on vuokrattu, ja puuttuvien alueiden osalta neuvottelut etenevät maanomistajien kanssa. Näiden lisäksi hankevastaava on tehnyt ja tulee tekemään hankealueen maanomistajien kanssa tuulenottoalueen maanvuokrasopimuksia.

18.2.4 Kaavoitustilanne

18.2.4.1 Maakuntakaava

Kainuussa on voimassa seuraavat kuusi maakuntakaavaa.

Kainuun maakuntakaava 2020

Kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja Valtioneuvosto on vahvistanut maakuntakaavan 29.4.2009. Kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.3.2012, ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013. Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2014 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016. Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitusta Kainuussa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 käsittelee alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisiä luonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuun maakuntavaltuusto päätti vuonna 2019 käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen vuonna 2015 hyväksytyn Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen oli ajankohtaista, sillä nopeasti kehittyvän toimialan nähtiin mahdollistavan uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. Kaavoitusprosessin päätteeksi maakuntavaltuusto hyväksyi 12.12.2023 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 ja siihen liittyvän kaavaselostuksen liitteineen sekä kumosi silloin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia.

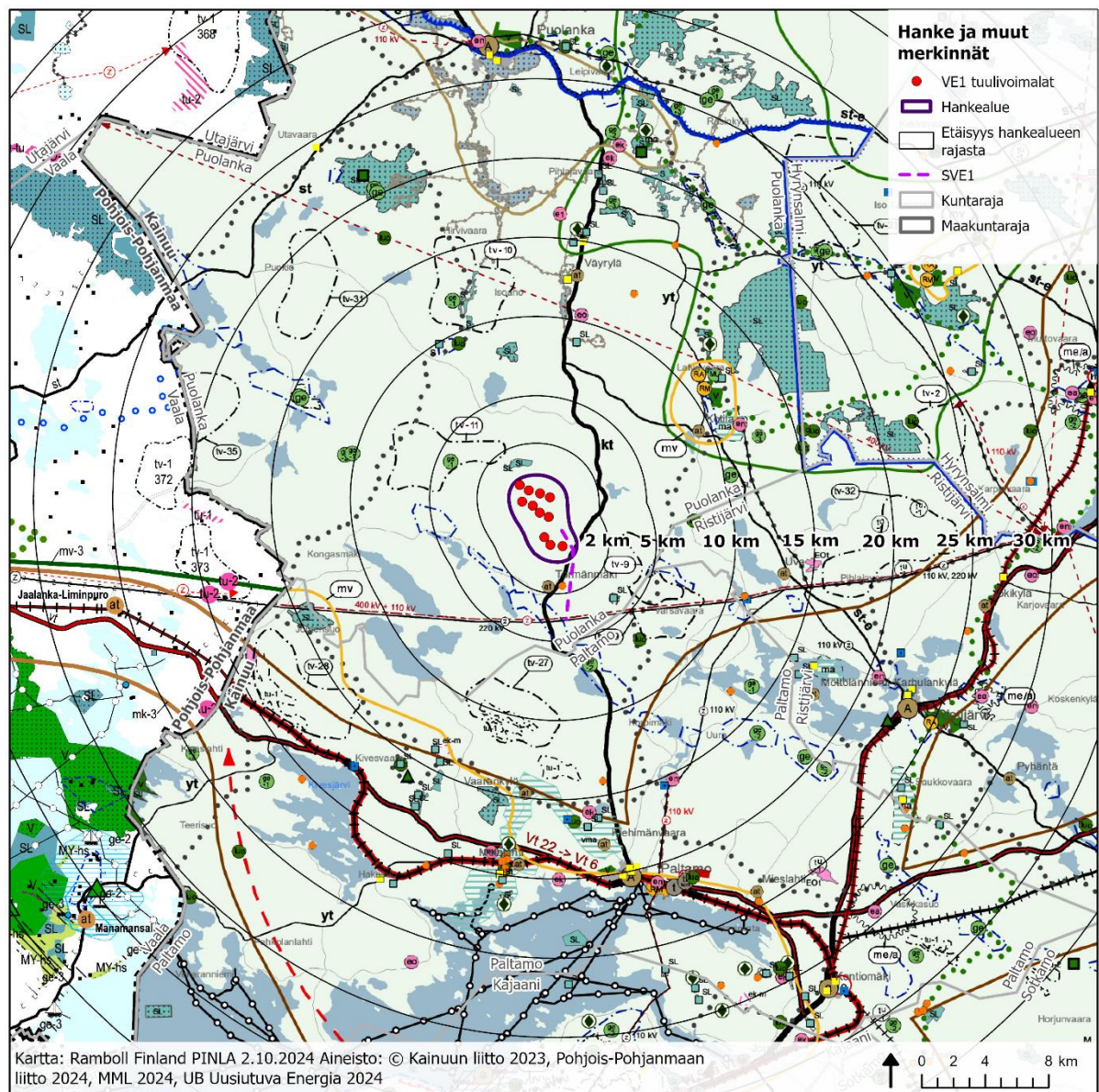
Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää maakuntakaavan hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon.

Hyväksytyssä tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta.

Tulijokilan hankealueelle ei kohdistu maakuntakaavoissa osoitettuja merkintöjä eikä hankealuetta ole osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Hankealueen pohjoisrajasta noin 200 metrin etäisyydellä on maakuntakaavassa osoitettuja luonnonsuojelualueita, ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään sijaitsee kyläalue (at).

Hankealueen luoteispuolella on Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitettu Iso Koirakan tuulivoimaloiden alue (tv-11) lähimmillään reilun kilometrin etäisyydellä ja kaakkoispuolella Varsavaaran tuulivoimaloiden alue (tv-9) ja (tv-29) lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Reilun kahdeksan kilometrin etäisyydellä Tulikankaan hankealueesta etelään sijaitsee Hukkalonsalon tuulivoimaloiden alue (tv-27). Lisäksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden alueet tv-10 (Murtiovaara, Puolanka), tv-21 (Kytölehto, Hyrynsalmi), tv-32 (Isolehto, Ristijärvi), tv-27 (Hukkalansalo, Paltamo), tv-28 (Takiankangas, Paltamo), tv-35 (Vaarinkangas, Puolanka) ja tv-31 (Ukonkangas, Puolanka) alle 30 kilometrin säteellä hankealueesta. Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueesta 30 kilometrin säteelle sijoittuu tuulivoimaloiden alueet 372 (Vaala) ja 373 (Kiviselkä-Pitkäsuo, Vaala).

Alla olevassa kuvassa (Kuva 18-4) on esitetty Tulijokilan hankealue voimassa olevien Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla.



Kuva 18-4. Hankealueen sijoittuminen voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla.

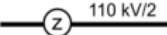
Hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat seuraavat maakuntakaavamerkinnät on esitetty alla olevassa taulukossa Taulukko 18-2.

Taulukko 18-2. Hankealuetta ja sähkönsiirtovaihtoehtoa koskevat maakuntakaavamerkinnät.

Liikenneturvallisuus	Yleinen suunnittelumääräys (Kainuun maakuntakaava 2020): Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.
Rantojen käyttö	Yleinen suunnittelumääräys (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistysalueina huomioita ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin.

	Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energiahuollon järjestäminen.
Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö	Yleinen suunnittelumääräys (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN	Yleisiä suunnittelumääräyksiä (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035): Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnon-suojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.
ENERGIANSIIRTO	Yleisiä suunnittelumääräyksiä (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035): Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

	LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.
	PERINNEMAISEMAKOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035): Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv23 Kattajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja 9 eri tuulivoima-

	hankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 LamankangasValkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 KivivaaraPeuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymisja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätaloustalouden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220 kV, 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035) Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähkölaitteet (voimajohdot). Pääsähkölaitteiden

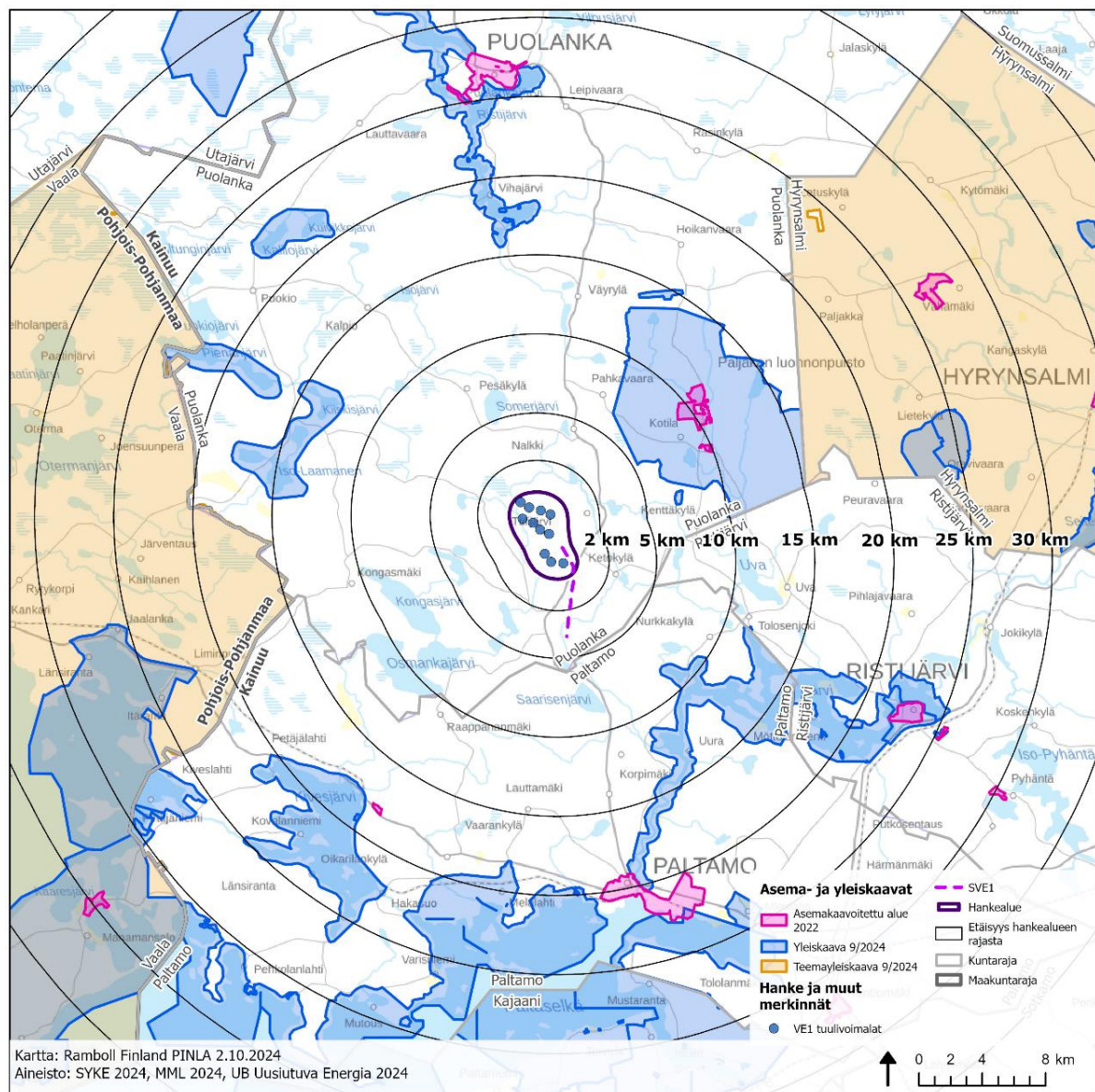
	jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	VALTATIE/KANTATIE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtatiet / kantatiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

Vireillä olevat maakuntakaavat

Kainuussa ei ole vireillä maakuntakaavoja. Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, jonka kaavaehdotus on nähtävillä syys-lokakuussa 2024. Kaavaehdotuksessa lähimmillään alle 30 kilometrin etäisyydelle Tulijokilan hankealueesta ulottuu tuulivoimaloiden alueet 400 (Haarasuonkangas P, Vaala) ja 401 (Haarasuonkangas E, Vaala). Mikäli maakuntakaavaehdotus tulee hyväksytyksi ehdotuksen mukaisena, Tulijokilan hankealueesta alle 30 kilometrin etäisyydellä voimassa olevissa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa tulee sijaitsemaan tuulivoimaloiden alueet 373 (Kiviselkä-Pitkäsuo, Vaala), 400 (Haarasuonkangas P, Vaala) ja 401 (Haarasuonkangas E, Vaala).

18.2.4.2 Yleiskaava

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankealueesta 30 kilometrin säteellä sijaitsee lähinnä rantaosayleiskaavoja, joille on osoitettu pääasiassa lomarakennuspaikkoja. Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat ja taajamien asemakaavat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-5). Kuvasta puuttuu Turkkielän tuulivoimaosayleiskaavan rajausta, mutta se on esitetty aiemmin tekstissä olevassa kuvassa (Kuva 6-5).



Kuva 18-5. Yleiskaavoitetut alueet ja taajamia koskevat asemakaava-alueet hankealueen ympäristössä.

Hankealueen ympäristössä noin 25 kilometrin etäisyydellä on voimassa seuraavat yleiskaavat:

- Puokion rantaosayleiskaava (hyväksytty 2001) hankealueen länsipuolella noin 16 kilometrin etäisyydellä Puolangalla,
- Puolankajärven - Vihajärven rantayleiskaava (hyväksytty 2004) hankealueen pohjoispuolella noin 15 kilometrin etäisyydellä Puolangalla,
- Kotilan alueen osayleiskaava (Paljakan hiihtokeskus, hyväksytty 1990) lähimmillään 5,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen,
- Lumivaaran tuulivoimayleiskaavat (hyväksytty 2016) Hyrynsalmella lähimmillään noin 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään,
- Iijärven ja Kiehimänjoen rantaosayleiskaava (hyväksytty 2006) Paltamossa lyhimmillään noin 8 kilometriä hankealueelta kaakkoon,
- Oulujärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 2008) Paltamossa hankealueen eteläpuolella noin 20 kilometrin etäisyydellä,
- Kivesjärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 2005) Paltamossa hankealueen kaakkoispuolella noin 18 kilometrin etäisyydellä,

- Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 2002) Ristijärvellä noin 15 kilometriä hankealueen kaakkoispuolella ja
- Turkkielän tuulivoimaosayleiskaava Vaalassa hankealueen länsipuolella noin 16 kilometrin etäisyydellä.

Lähimmät yleiskaavoitetut tuulivoimapuistot ovat Turkkielän tuulivoimapuiston osayleiskaava noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen Vaalassa, Lumivaaran tuulipuistoalueet noin 22 kilometrin etäisyydellä itään ja Pahkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava noin 30 kilometrin etäisyydellä luoteeseen Pudasjärvellä. Hankealueen ympäristössä ei ole vireillä yleiskaavoja.

18.2.4.3 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Paljakan hiihtokeskuksen alueella, noin 12 kilometrin etäisyydellä. Paltamon keskustaajaman asemakaava sijaitsee noin 19 km etäisyydellä, ja Ristijärven keskustaajaman asemakaava sijaitsee noin 22 kilometrin etäisyydellä.

Hankealuetta lähin ranta-asemakaava on Voipuanjärven rantakaava, alue 1 ja alue 2 (hyväksytty vuonna 1993), joka sijaitsee lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Hankealueen ympäristössä noin 20 kilometrin säteellä on useita pienialaisia ranta-asemakaavoja. Lähimmät sijaitsevat Kongasjärven ja Osmankajärven ranta-alueilla 6–9 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella, sekä 8–12 kilometrin etäisyydellä Kangasjärven ja Laiskanselän ranta-alueilla hankealueen kaakkoispuolella.

18.2.5 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Hankealueen ympäristöön on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 6.4.

18.3 Sähkönsiirron nykytila ja kehitys

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 kulkee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeellä tai lähes asumattomilla alueilla. Sähkönsiirtoreitti ylittää kantatien 78 (Puolangantie). Sähkönsiirtovaihtoehdon sijoittuminen yhdyskuntarakenteessa on esitetty kuvana aiemmin tekstissä (Kuva 18-1).

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuu Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti havu- ja seka-metsävaltaisille metsätalousalueille. Sähkönsiirtovaihtoehtoa koskevan alueen maankäyttö on esitetty kuvana aiemmin tekstissä (Kuva 18-3).

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijaitsee pääasiassa etäällä asuin- ja lomarakennuksista. Alle 200 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdon keskilinjasta ei sijoitu yhtään asuinrakennusta ja vain yksi lomarakennus. Lähimmän asuinrakennuksen etäisyys sähkönsiirron keskilinjasta on noin 360 metriä ja lähimmän lomarakennuksen noin 150 metriä. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen sähkönsiirtovaihtoehdon ympäristössä on esitetty kuvana aiemmin tekstissä (Kuva 18-2).

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu voimassa olevissa maakuntakaavoissa pääasiassa ns. valkoisille alueille ja päättyy kaavassa osoitettuun pääsähköjohto 220 kV ja ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV + 110

kv -merkintöihin. Sähkönsiirtovaihtoehdon sijoittuminen voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla on esitetty aiemmin tekstissä (Kuva 18-4). Myös sähkönsiirtovaihtoehtoa koskevat maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset on esitetty aiemmin tekstissä (Taulukko 18-2).

Sähkönsiirtoreitin alueella ei ole voimassa tai vireillä olevia yleis- tai asemakaavoja.

18.4 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytösuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä selvitetään maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa käytetään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja välkevaikutukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute huomioidaan.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulipuiston ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulipuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Muualla tuulipuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulipuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako tuulipuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Vastaava arviointi tehdään sähkönsiirron vaihtoehdon osalta.

YVA-lain mukaisesti hankkeessa arvioidaan vaikutukset aineelliseen omaisuuteen. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään kiinteistöihin, joita käytetään vakinaiseen ja vapaa-ajan asumiseen sekä elinkeinonharjoittamiseen (mm. maa- ja metsätalous). YVA-selostuksessa arvioidaan, miten hanke vaikuttaa kiinteistöjen käyttöön. YVA-menettelyssä ei arvioida omaisuuteen mahdollisesti kohdistuvaa arvomuutosta, eikä menettelyssä ei oteta kantaa kiinteistöjen arvoon.

19. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

19.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimarakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen maisemaan. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä ja tuulivoimalan torni ja roottori näkyvät laajalle alueelle. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeään aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa.

Tuulivoimapuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväri ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmittely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirto maakaapeleita pitkin ei aiheuta merkittävää muutosta maisemaan, mutta ilmajohtoja pitkin tehtävä sähkönsiirto kantaverkkoihin muokkaa siirtoreitin maisemaa matkan varrella.

19.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat maisemallisessa maakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaan, Kainuun vaaraseudun alueelle. Tarkennetussa maisematyypijaossa seutu sijoittuu Kainuun vaara-asutuksen alueelle. Alueelle tyypillisiä piirteitä ovat vaaramaisemat ja aluetta halkova vaarajakso, Suomen selkäranka. Mannerjäätikkö on antanut pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon. Alueet ovat metsäisiä, pellot sijaitsevat harvakseltaan vaarojen lakialueilla ja harva asutus on painottunut vaarojen rinteisiin sekä pienien vesistöjen varsille. Sotkamosta Paltamon ja Ristijärven kautta Puolangalle ja Hyrynsalmelle ulottuva liuskevyöhyke muodostaa yhtenäisen vaaravyöhykkeen, joka ulottuu noin 150–390 metriä merenpinnan yläpuolelle. (Muhonen & Savolainen 2013).

Hankealue on pääosin tasaista tiheästi ojitettua metsätalousmaata, minkä seurauksena maisema on pääosin sulkeutunutta metsämaisemaa. Lisäksi esiintyy muutamia avosoita, tiheästi ojitettuja harvapuustoisia suoalueita sekä avohakkuualueita. Hankealueen länsiosassa Tulijoen rannalla Isosuon kohdalla on muutama peltoalue sekä joenrantaniittyä.

Hankealueen läntisimmässä osassa aluetta halkoo pohjoiseteläsuunnassa Tulijoki. Alavimmat maastonkohdat sijaitsevat jokilaaksossa, josta maasto kohoaa kohti itää. Alueen korkeimmat kohdat kohoavat n. 220 m mpy korkeuteen hankealueen koillisosassa (Kuva 9-3). Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia. Hankealueen ympäristössä on kuitenkin useita pieniä järviä tai lampia. Alueen kaakkoisosassa hankealueen läpi kulkee kantatie nro 78 (Paltamontie). Lisäksi hankealueella kulkee muutamia pienempiä yksityis- ja metsäautoteitä.

Lähin kylä on hankealueen eteläpuolella sijaitseva Törmänmäki, jonka asutus ulottuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Lisäksi vakituista ja vapaa-ajan asutusta on lähialueiden pienten järvien ympäristössä sekä Karhumäessä hankealueen itäpuolella, noin 700 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 19-1) ja taulukossa (Taulukko 19-1).



Kuva 19-1. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Taulukko 19-1. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista, km	Ilmansuunta	Tyyppi
Latvan kylämaisema	10,2	itä	MMKK
Kainuun puromyllyt, Karppala	11,1	kaakko	RKY
Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat	13,4	etelä	VAMA
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Leppikoski	15,2	kaakko	RKY
Kainuun puromyllyt, Rinne	16,1	etelä	RKY
Karhulankylän rantaviiljelymaisema	16,4	kaakko	MMKK
Kivesjärven rautatieasema	17,6	lounas	RKY
Kivesjärven rautatieasema-alue (useita)	17,6	lounas	Suojeltu rakennus (SR)

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita (Kuva 19-1). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, joka sijaitsee Paltamon kunnan alueella noin 14 km hankealueelta etelään. Alue on maisemallisesti ja kulttuurisesti arvokasta perinnemaisemaa, jonka maataloustoiminta on edelleen aktiivista ja elinvoimaista. Asutusta alueella on ollut jo 1500-luvulla ja kyläkuvaa hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnonsuojelualueena. Kulttuurimaisema on perinteistä viljelymaisemaa, johon kuuluu vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat. (Muhonen & Savolainen 2013.)

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet ovat Kainuun puromyllyt (n. 12 km kaakkoon ja 16,8 km etelään lähimmästä voimalasta) sekä Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (n. 16 km etelään lähimmästä voimalasta). Kainuun puromyllyt on kokonaisuus, johon kuuluu useita eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä Kainuussa.

- Lähimmästä voimalasta noin 12 km kaakkoon sijaitsee kohde nimeltään **Karppalan turbiini- ja myllylähti**. Kohteeseen kuuluu lisäksi Karppalan ja Virpelän pihapiirit, jotka sijaitsevat myllyn välittömässä läheisyydessä mäen laella. Pihapiireihin kuuluu mm. savupiipit, jonka alkujuuret ovat 1700-luvulta, 1800-luvun savusauna ja 1851 rakennettu paja. Karppalan myllykokonaisuus on yksi Kainuun edustavimpia. (Museovirasto 2009a). Torvenjoen kosken vesivoimaa on käytetty jauhamisen lisäksi myllyn, pajan ja Karppalan asuinrakennuksen tarvitseman sähkön tuottamiseen (Helo ym. 2013).
- Toinen Kainuun puromyllyt- rakennetun kulttuuriympäristön kohde noin 16,8 km lähimmästä voimalasta etelään on kohde nimeltään **Rinne**. Paltamon Rinteen hierinmylly ja sauna sijaitsevat rehevässä purolaaksossa, joka on ollut jauhatusta paikkana 1700-luvulta lähtien. Myllyn lähistöllä on merkkejä neljästä sortuneesta myllystä. Mylly patolaitteineen ja ränneineen on ollut viimeksi käytössä 1940-luvulla. (Museovirasto, 2009a).
- Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksista **Leppikoski** sijaitsee hankealuetta lähinnä noin 16 km lähimmästä voimalasta etelään. Voimalaitosympäristöt käsittävät mm. voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitoksia asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. Leppikoskin suunnittelu ei ole tiedossa. (Museovirasto, 2009c).

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat **Latvan kylämaisema, Karhulankylän rantaviljelymaisema ja Kainuun vaarakylä: Saukkovaaran asutus**. Hankealueen etäisyys lähimmästä maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaasta alueesta (Latvan kylämaisemasta) on yli 10 km. Latvan kylä on tiivis ja elinvoimainen mäkikylä, joka on maisemakultaan monipuolinen ja eheä. Alueella on useita metsälaitumia ja laidunniittyjä. Pellot ovat melko pienialaisia ja puustoiset kohdat katkaisevat Latvantien varrella näkymiä. Maisemassa ei näy suuria moderneja tuotantolaitoksia. Ytimen muodostavat Mikkolan, Kujalan ja Harjulan tilat. Latvan kylä sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä Paljakan laskettelukeskuksesta. Latvan kylämaiseman läpi kulkee keskukselta alkava retkeilyreitti. Kylässä on myös jonkin verran matkailu- ja majoitustoimintaa. (Muhonen ja Savolainen 2013.)

Hankealueen eteläpuolella, alle 2 km etäisyydellä sijaitsee **Törmänmäki, Alanteen laitumet, Alanteen pihahaka ja peltoniitty**- niminen maakunnallinen perinnemaisemakohte. Muita alle 15 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevia maakunnallisia perinnemaisemakohteita on **Lauttamäen haka, Kotirinteen laidun** hankealueelta etelään, **Kanavaaran laidun, Lehtolan tilan laidun ja Kanavaaran tilan avoin alue** hankealueelta koilliseen, **Iijärven Aittoniemi, rantaniitty ja haka** sekä **Karppalan niitty, latoniitty** hankealueelta kaakkoon. Noin 15 km etäisyydellä hankealueesta

sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista kohdetta **Vartiolan suojeluskuntatalo, Väyrylä** ja **Nurmelan Pääkön kesänavetta**.

Lähin suojellut rakennus on **Kivesjärven rautatieasema** (n. 18,5 km lähimmästä voimalasta lounaaseen). Kivesjärven rautatieasema on 1920-luvun lopun yhtenäinen, hyvin säilynyt rautatieasema-alue. Vuonna 1929 valmistuneen asemamiljöön muodostavat asemarakennuksen lisäksi useat rautatiehenkilökunnan asuin- ja varistorakennukset ja punatiilinen vesitorni. Kohde linkittyy Nurmese-Oulu-radan rakentamiseen, joka aloitettiin vuonna 1918. Alue on nykyisin yksityisomistuksessa. (Museovirasto, 2009b) Rautatieasema on lisäksi suojeltu Rautatiesopimuksen (1998) nojalla.

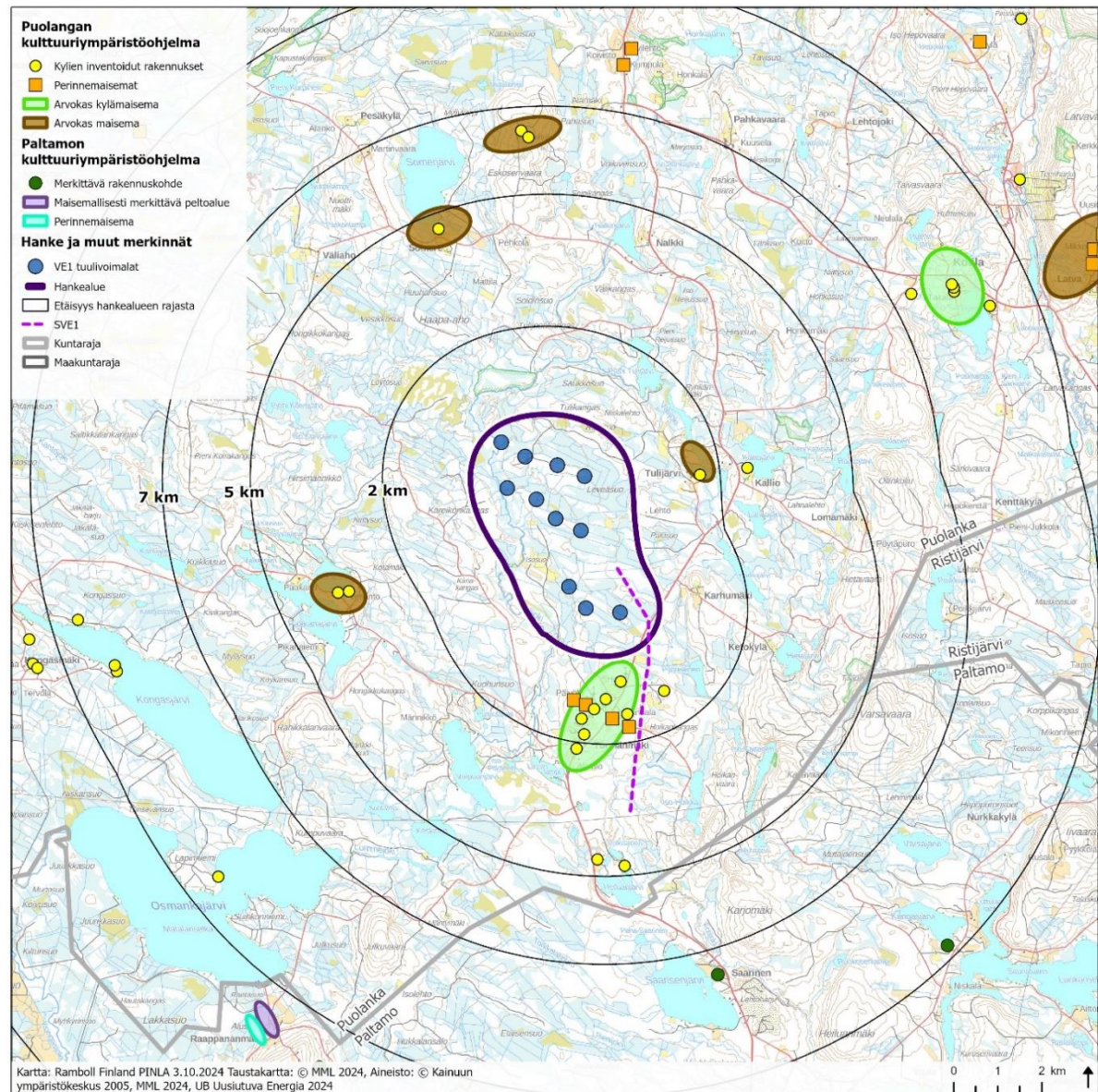
Hankealue sijoittuu Puolangan kunnan alueelle, jonne on laadittu kulttuuriympäristöohjelma vuonna 2005. Hankealuetta lähimmät paikalliset kulttuuriympäristöohjelman kohteet sijoittuvat Törmänmäelle. Törmänmäellä arvokkaalla kylämaisemalla sijaitsee kahdeksan inventoitua kohdetta: Alatalo, Vieremä, Törmänmäen entinen kansakoulu, Osuusliikkeen kauppa, Rauhala, Hovi, Vanhala ja Väyrylä. Törmänmäen asutus on Puolangan maisemakuvassa harvinaisen tiivis kylänraitti, jonka asutus on vanhaa ja maisemakuva kerroksellinen. Arvokkaasta kylämaisemasta hieman erillään sijaitsee Ahola, jonka vanhimmat rakennukset ovat 1900-luvun alusta ja uusimmat 1960-luvulta. Arola on nykyään vain kesäkäytössä ja sen lähiympäristö metsittyy. Uusitalo on rakennettu sodan jälkeen ja sen rakennukset ovat edelleen hyväkuntoisia, pihapiiri hoidettu ja pellot avoimia (Tervonen ja Karvonen 2005). Hankkeen ympäristössä sijaitsevat Puolangan sekä Paltamon kuntien kulttuuriympäristöohjelmien kohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 19-2).

Alle 10 km voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma, jolla on hyvin merkittävää maisemallista arvoa. Maisemallinen arvo muodostuu kohteiden hahmottuessa ympäristöstään erilaisina, kohteista avautuvista maisemista sekä kohteiden sisäisistä maisemista. Kullekin kohteelle on inventoinneissa annettu maisemapisteet asteikolla 1–4, jossa pisteet 1,00–1,50 tarkoittavat erittäin merkittävää, 1,75–2,50 hyvin merkittävää, 2,75–3,00 merkittävää ja 3,25–4,00 vähemmän merkittävää:

- Pienen Koivujärven kumpumoreenialue (MOR-Y12-077, Kuva 9-4) sijaitsee noin 4,2 km lähimmästä voimalasta luoteeseen. Pienen Koivujärven kumpumoreenialueen "soiden rajaamat selänteet erottuvat hyvin selkeästi ympäristöstä, ja alue näkyy lähes kokonaisuudessaan tien pohjoispuoliselta kummulta. Maastossa kuljettaessa hakatut selänteet hahmottuvat erinomaisesti, ja selänteeltä toiselle on hyvä näkyvyys. Korkeimmilta kummuilta näkyy melko kauas Pienen Koivujärven yli lounaaseen sekä itään, joskin maisema on varsin tasaista metsä- ja suomaastoa. Sisäinen maisema on melko vaihteleva, avoimet nevat, lampi ja järvi tuovat lisää vaihtelua. Maasto on helppokulkuista ja näkyvyys on tällä hetkellä erinomainen, joten alue on mainio käyntikohde." Pienen Koivujärven kumpumoreenialue on saanut 2,50 maisemapistettä, ja näin ollen se on arvioitu maisemallisesti hyvin merkittäväksi. (Suomen Ympäristökeskus, 2007)

Hankealuetta lähimmät virkistyskäytön kannalta merkittävät maisema-alueet ovat Köngäskierroksen retkeilyreitti ja Kivesvaaran retkeilyreitti. Köngäskierroksen reitti sijaitsee noin 11,5 km lähimmästä voimalasta koilliseen ja Kivesvaaran reitti noin 15 km voimalasta lounaaseen. Lähiasutus, ja siten merkittävä arjen maisema, keskittyy Törmänmäelle.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee metsätalousvaltaisen alueen läpi. Reitti ylittää kantatien nro 78 sekä yksittäisiä pienempiä teitä. Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Hoikanjoen. Muita vesistöjä ei sijaitse sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä. Sähkönsiirtoreittiä lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat Törmänmäen kylällä. Törmänmäen kylällä sijaitsee maakunnallinen perinnumaisemakohde noin 500 metrin etäisyydellä ja Puolangan kulttuuriympäristöohjelman kohteita.



Kuva 19-2. Puolangan ja Paltamon kulttuuriympäristöohjelmien kohteet hankealueen ympäristössä.

19.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuulivoimahankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointia varten laaditaan selvitys, jossa tuodaan esiin tuulivoimarakentamisen vaikutusten kannalta oleelliset ympäristön piirteet ja arvot. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet osoitetaan kartalla. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja, ilmakuvia sekä maakuntaliitojen ja kuntien aineistoja ja selvityksiä.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhyketarkastelua, maisema-analyysiä, kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä

sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostetaan käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä sekä näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni voi erottua jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutus voi olla dominoiva vielä 8...10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee.

Hankkeen tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi tehdään etäisyysvyöhyketarkastelut. Etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arvioimiseksi tarkastellaan eri etäisyysvyöhykeitä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia (Ympäristöministeriö, 2024a). Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö: etäisyys 0...1–2 km voimaloista

- välittömät vaikutukset maisemaan

Lähivaikutusalue: etäisyys noin 0–2 ... 8–10 km voimaloista

- alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa

Ulompi vaikutusalue (välialue): etäisyys noin 8–10 ... 20–24 km voimaloista

- alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
- voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa

Kaukovaikutusalue: etäisyys noin 20–24 ... 30 km voimaloista

- alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue: noin 30 km ... 40 km voimaloista

- voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Maisemavaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon koko teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden teoreettinen näkymäalue. Arviointityö painottuu kuitenkin niille etäisyysvyöhykkeille, joille voidaan olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Tulijokilan hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutusten tarkastelu ulotetaan noin 40 kilometrin säteelle hankealueesta. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ulottuvalla tarkastelualueella. Arvoalueet ja -kohteet luetteloidaan ja niiden luonne ja

arvokkaat ominaispiirteet kuvataan. Mahdollisiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lähivaikutusalueelta 0...10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tätä etäämmälle kohdistuvat vaikutukset kuvataan yleispiirteisemmällä tarkkuudella. Näitä tarkaste-luetaisyyksiä kauempana olevat kohteet esitetään kartalla, ja niiden ominaispiirteet ja arvot kuva-taan, mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaitaan, että niihin voidaan olettaa kohdistuvan mer-kittäviä vaikutuksia.

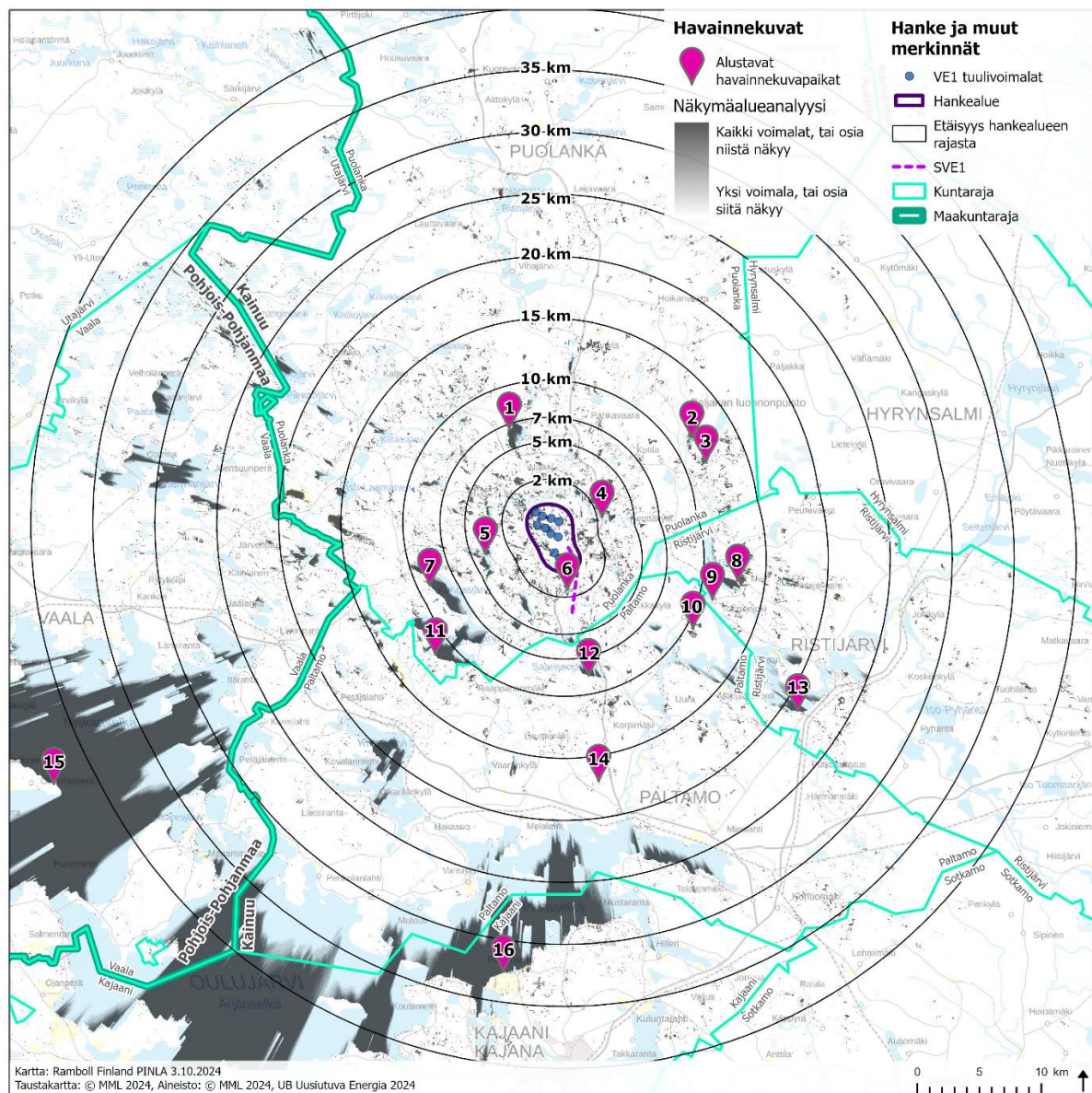
Sähkön siirron maisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin ilmajohtojen johtokäytävistä sekä pylväistä ja johdoista. Ilmajohto erottuu selkeällä säällä enimmillään viiden kilometrin päähän, mutta ilmajohtojen maisemavaikutusten arviointi keskitetään johtolinjan lähi- ja dominanssivyöhyk-keelle noin 500–700 metrin etäisyydelle asti. Huomionarvoista on, että mikäli sähkönsiirto toteute-taan maakaapelina, puusto kaadetaan linjauksen kohdalta maarakennustöiden yhteydessä.

Maisema-analyysissä kuvataan seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten ve-sistöt ja jokivarret, metsä- ja viljelyalueet, sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvokohteiden osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten mai-semallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään paikkatietopohjaista näkymäalueanalyysia, joka perustuu tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytetään Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeusaineistoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotie-doista. Näkymäalueanalyysin avulla voidaan arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laa-juutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antaa myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusarvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysissa mallinne-taan alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat eivät todennäköi-sesti näy. Analyysissa otetaan huomioon maaston muodot ja puusto, mutta ei esimerkiksi raken-nusmassoja tai pihakasvillisuutta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnolliste-taan valokuvaan tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvien teossa hyödynnetään maastomallia Maan-mittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Valokuvasovitteet laaditaan normaalipoltto-vä-lillä kuvattuihin nykytilavalokuviin. Kuvat otetaan kameran 50 mm objektiivilla ihmissilmän korkeu-delta, jolloin ne vastaavat mahdollisimman hyvin ihmisen näköhavaintoa maisemasta. Lisäksi valo-kuvasovitteet esitetään ns. rautalankamalleina, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esi-merkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat. Kuvasovitteiden paikat valitaan siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Myös lentoestevalojen maisemavaikutuksia havainnollistetaan havainne-kuvalla.

Alustava arvio paikoista, joista valokuvasovitteiden avulla tehtävät havainnekuvat tullaan teke-mään, on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-3) ja taulukossa (Taulukko 19-2).



Kuva 19-3. Vaihtoehdon VE1 mukaisen näkömääalueanalyysin ja alueen maisematietojen pohjalta laadittu alustava ehdotus havainnekuvaipaikoista.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen maisemaan tuoman muutoksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan suhteessa maisemalliseen sietokykyyn. Vaikutuksen suuruuteen liittyviä selvittettäviä asioita ovat mm. tuulivoimaloiden ja voimajohtojen maisemallinen vaikutusalue ja vaikutuksen voimakkuus. Arvioinnissa käy ilmi, millaisia ja kuinka merkittäviä maisemavaikutuksia tuulivoimalat ja voimajohto aiheuttavat maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun.

Taulukko 19-2. Havainnekuvapaikkojen alustavan ehdotuksen selite. MKPE: Maakunnallinen perinnemaisema-kohde MMKK: Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas kohde PAM: Paikallisesti arvokas maisema VAMA: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.

nro	Kohde	Etäisyys hanke-alueen rajasta	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Somerjärvi	6,6	pohjoinen	virikistyskohde
2	Paljakka	11,6	koillinen	virikistyskohde
3	Latvan kylä	11,8	koillinen	MMKK
4	Iso Tulijärvi tai Kalliojärvi	2,4	itä	asutus
5	Kotajärvi tai Paakanajärvi	3,9	koillinen	asutus
6	Törmänmäki	1,4	etelä	kylä, MKPE, PAM, yhteisvaikutukset
7	Kongasjärvi	9,0	länsi	asutus
8	Uvajärvi	12,8	kaakko	kylä, PAM
9	Karppalan puromyllyt	11,2	kaakko	RKY
10	Iivaaran huippu	10,5	kaakko	vaara-asutus
11	Osmankajärvi	11,5	lounas	asutus
12	Saarisjärvi	8,5	etelä	asutus
13	Ristijärven ranta	21,2	kaakko	ranta-asutus
14	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisema	17,1	etelä	VAMA
15	Säiränsniemi	43,3	lounas	MMKK, yhteisvaikutukset
16	Paltaselän eteläranta	32,6	etelä	VAMA, yhteisvaikutukset

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi tehdään ja raportoidaan vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen. Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virikistyskohteet ja -alueet. Vaikutuskohteen herkkyyden määrittely perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (liite 1). Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyyksiluokkia. Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyyksiluokka (vähäinen–erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan tuulivoimarakentamisen aiheuttamaan muutokseen. Usein vaikutuskohteen herkkyyksiluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti.

Maisemaselvitys kootaan osaksi YVA-selostusta, jossa tekstein, teemakartoin ja valokuvoin kuvataan alueen maisema ja kulttuuriympäristön piirteet ja arvot.

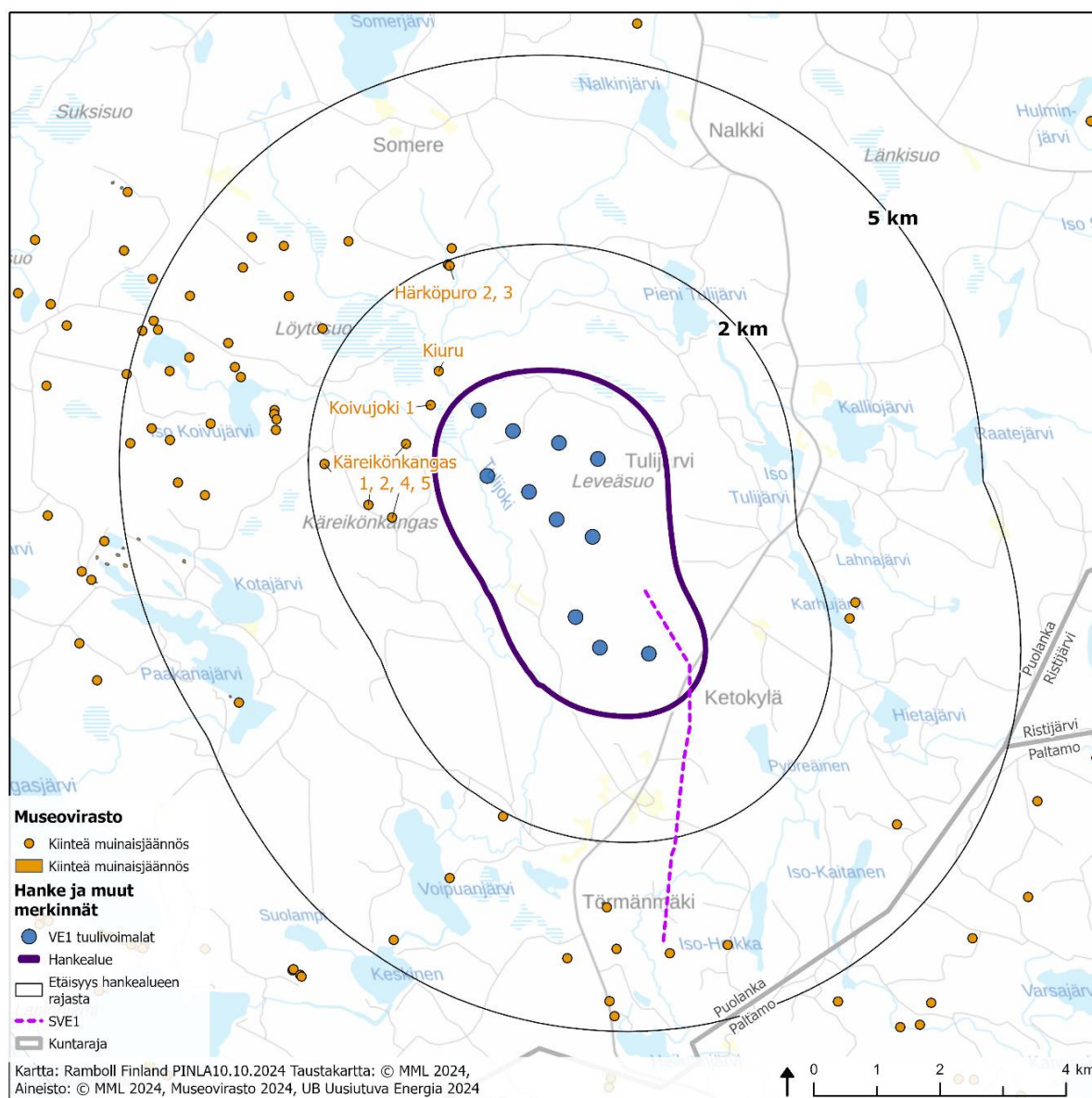
20. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

20.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimapuiston rakenteiden, kuten tuulivoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron ja huoltotieverkoston suunnittelussa täytyy huomioida hankealueella mahdollisesti sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset, ja rakennustöiden vaikutukset niihin. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida myös tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä.

20.2 Nykytila ja kehitys

Hankealuetta lähimmät muinaisjäännökset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-1). Hankealueelle, sähkönsiirtoreitille ja niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu tunnettuja muinaisjäännöksiä. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset ovat tervahaudat Koivujoki 1 (1000029114), Kiuru (1000043642), Käreikönkangas 5 (1000029075) ja Käreikönkangas 1 (1000029072), jotka sijaitsevat noin 200–800 metrin etäisyydellä hankealueen länsi- ja luoteispuolelle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE1 lähimpänä sijaitseva tunnettu kiinteä muinaisjäännös on tervahauta Hoikanjoki (1000046384).



Kuva 20-1. Muinaisjäännökset hankealueella ja sen läheisyydessä.

20.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioimiseksi hankealueella sekä sähkönsiirtoreitin varrella tehdään arkeologinen inventointi. Inventoinnissa noudatetaan alan vakiintuneita tutkimusmenetelmiä. Esiselvityksessä aiempien arkeologisten selvitysten, historiallisten karttojen, tutkimuskirjallisuuden, paikannimistön,

laserkeilausaineiston ja muun aineiston perusteella asemoidaan tunnetut sekä mahdolliset uudet potentiaaliset muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriympäristökohteet nykyiselle karttapohjalle. Esiselvityksen perusteella tehdään riskianalyysikartoitus, joka on arvio muinaisjäännösten ja muiden arkeologisten kohteiden potentiaalisesta esiintymistä alueella.

Esiselvityksen perusteella suunnitellaan maastossa tehtävä inventointi. Maastotyössä tarkastetaan aiemmin tunnetut arkeologiset kohteet, muuttuvan maankäytön alueet (sikäli kuin ne ovat tiedossa), sekä alueen ne osat, joita voi pitää erityisen potentiaalisina arkeologisten kohteiden kannalta. Inventoitavat maastonkohdat tarkastetaan silmänvaraisesti ja niitä tutkitaan tarpeen mukaan kevyellä maaperäkairalla ja metallinilmaisimella. Potentiaalisiksi katsotuille kohdille kaivetaan lapiolla koekuoppia. Niiden maakerrokset ja mahdolliset esinelöydöt havainnoidaan, dokumentoidaan ja tulkitaan. Maastotyön dokumentointi tehdään sanallisesti, digitaalisin valokuvin ja satelliittipäikantimellä kartoittaen. Mahdolliset arkeologisesti relevantit esinelöydöt puhdistetaan ja luetteloidaan alan vaatimusten mukaisesti museokokoelmiin.

Esille mahdollisesti tulevien kiinteiden muinaisjäännösten tai muiden arkeologisten kulttuuriperintökohteiden luonne ja laajuus määritetään arkeologisen inventoinnin käytäntöjen mukaisesti siten, että niiden mahdollinen vaikutus maankäyttöön voidaan luotettavasti ja täsmällisesti arvioida.

Inventoinnista laaditaan erillisraportti, joka sisältää mm. taustaselvityksen kohdealueen historiasta, maankäytöstä, tutkimushistoriasta, geologiasta ja maisemasta, käytetyistä esiselvitys- ja kenttätömenetelmistä, kohdekuvaukset valokuvineen ja karttoineen, luettelo mahdollisista löydöistä sekä kohteiden statuksen määrittäminen ja suojeluehdotuksen antaminen.

Inventoinnin tuloksia käytetään YVA-selostuksessa vaikutusten asiantuntija-arviossa. Inventointiraportti esitetään YVA-selostuksen liitteenä ja toimitetaan lisäksi alueelliselle vastuumuseolle.

21. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

Luonnonvaroilta tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Luonnonvarat kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Esimerkiksi tuuli- ja vesivoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja.

Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilta on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

21.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeista muodostuu välittömiä vaikutuksia luonnonvaroihin voimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta, mikä edellyttää raaka-aineita sekä energiaa. Rakentamisvaiheeseen liittyy myös luonnonvaroihin vaikuttavaa maa-ainesten ottoa ja käyttöä sekä puiden kaatamista.

Voimaloiden käytön aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestystyöskentelyyn sekä metsänhoitoon. Rakentamisen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

21.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitin SVE1 linjaus ovat nykyisellään pääosin metsätaloustaloudessa, minkä vuoksi hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Lisäksi hankealueen länsiosassa sijaitsee muutama yksittäinen peltoalue, ja sähkönsiirtoreitin linjaus ylittää yksittäisen pienen peltoalueen. Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen.

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse voimassa olevia maa-aineksen tai kalliokiviaineksen ottolupia. Lähin kalliokiven ottolupa (Huhtala, 40529) sijaitsee n. seitsemän kilometrin etäisyydellä idässä ja lähin soran ja hiekan ottolupa (Kariharju, 40097) noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta eteläkaakkoon. Suomen ympäristökeskuksen Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan hankealueella ei sijaitse kiviainesvarantoalueita. (Suomen ympäristökeskus 2024b)

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Hankealueen lähetyvillä sijaitsee Metals One Exploration Oy:n ja Latitude 66 Cobalt Oy:n voimassa olevia malminetsintäluvapahakemuksia ja sekä Metals One Exploration Oy:n voimassa oleva malminetsinnän varausilmoitus

21.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yleensä tuulivoimahankkeen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan sekä luonnonvarojen käytön että niiden käytön estymisen kannalta.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä vaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimalan osien valmistus tapahtuu hankealueen ulkopuolella, eikä voimaloiden toimittajaa ja toteutettavaa voimalatyyppiä ole vielä tässä vaiheessa valittu. Täten voimaloiden osien valmistamisesta ei ole käytössä sellaisia tietoja, että niiden vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voitaisiin täsmällisesti arvioida. Luonnonvarojen hyödyntämistä tarkastellaan yleisellä tasolla ilmastovaikutusten arvioinnin yhteydessä hankkeen toteutuksessa tarvittavien materiaalien kulutuksen sekä purkuvaiheen hyöty- ja kierrätysmahdollisuuksien osalta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus tuulienergian tuottamisen kannalta. Muilta osin merkittävimpiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu maa-ainesten hyödyntämisen ja metsien monikäytön osalta. Hankkeen tarvitsemat maa- ja kiviainesmäärät sekä muokattava maa-ala huomioidaan osana maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointia. Metsien monikäytön osalta luonnonvarojen hyödyntämistä arvioidaan osana maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointeja.

Yllä esitetyn mukaan hankkeen vaikutukset alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan karttatarkastelun, muiden selvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona osana vaikutuksia maa- ja kallioperään, ilmastoon, maankäyttöön sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eikä erillistä arviointia vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen tehdä.

22. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

22.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoelämään voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia, tuulivoimasta saatavaa kiinteistöverotuloa, maanomistajien maanvuokratuloa vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle kuten maa- ja metsätaloudelle tai matkailuelinkeinoille.

Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää entiseen tapaan muuhun käyttöön. Toisaalta uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkuvia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä voi näkyä alueen palveluiden kysynnässä.

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavia rakennelmia ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

22.2 Nykytila ja kehitys

Puolangan kunnan väkiluku oli vuonna 2022 2380. Puolangan työllisyysaste oli elokuussa vuonna 2021 noin 73,9 % ja työttömien osuus työvoimasta oli 16,6 %. Vuonna 2021 työpaikkoja oli 629 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 88,1 %. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 68,5 %, jalostuksen osuus oli 8,1 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 22,4 %. (Tilastokeskus 2024)

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin VE1 metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, ja lisäksi alueelle sijoittuu muutama yksittäinen peltoalue. Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse maa-aineksenottoaikoja, turvetuotantoalueita tai yrityksiä.

22.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yleisesti tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella. Tulijokilan lähiympäristöstä ei ohjelmavaiheessa tunnistettu tuulivoimalle herkkiä elinkeinotoimijoita, kuten matkailua. Vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin ei esitetä tämän takia arvioitavaksi. Vaikutukset metsätalouteen sähkönsiirron osalta arvioidaan osana maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia.

23. LIIKENNE

23.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeista merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät pääosin rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden perustusten rakentamiseen liittyvästä kuljetus- ja muusta liikenteestä sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta hankealueelle.

Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Sulkemisvaiheessa hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista.

23.2 keNykytila ja kehitys

Hankealueen kaakkoisosan läpi kulkee tie 78 (Paltamontie, Paltamo - Puolanka). Hankealueen etelä- ja länsipuolella noin 2–4 kilometrin etäisyydellä kulkee tie 19093 (Kongasmäentie) ja pohjoispuolella noin 3–4 kilometrin etäisyydellä tie 19095 (Somerentie). Alueen tiestö ja keskimääräiset liikennemäärät on esitetty kartalla alla (Kuva 23-1).

Hankealuetta lähin rautatie kulkee länsi-itäsuunnassa noin 20 kilometriä hankealueen eteläpuolella (pääraide 531 Oulu-Kontiomäki), joka risteää hankealueen itäpuolella sijaitsevan pääraiteen 553 Kontiomäki - Pesiökylä. Rata palvelee metsäteollisuuden raakapuukuljetuksia Hyrynsalmen, Puolangan, Suomussalmen, Kuusamon ja Taivalkosken alueilta pääasiassa Kaakkois-Suomen ja Perämeren rannikon tuotantolaitoksille. Myös pohjoisen suuntaan kulkee rautatie (pääraide 556 Pesiökylä-Taivalkoski), mutta se ei ole käytössä.

Hankealueen lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema (KAJAANI/EFKI), joka sijaitsee noin 80 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Lähin lentopaikka eli pienlentokenttä sijaitsee Suomussalmella noin 40 kilometriä hankealueesta kaakkoon.

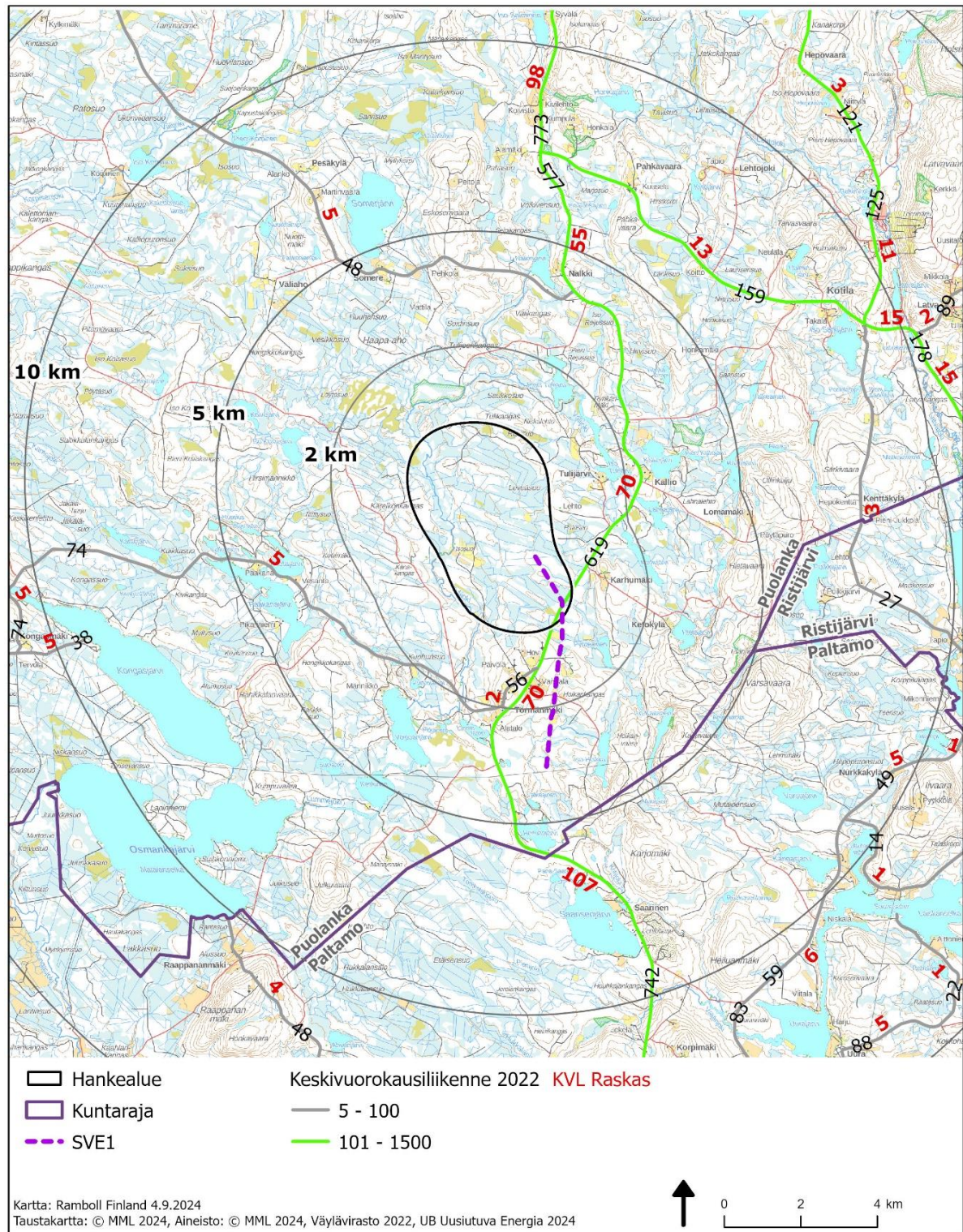
23.1 Vaikutusten arviointimenetelmä

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä hankkeen vaikutuksiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten meluvaikutusta ja vaikutuksia hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon.

Liikennevaikutusten arvioimiseksi selvitetään tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitetään. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta voidaan käyttää apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen voidaan arvioida erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 34.1.10.



Kuva 23-1. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähiympäristön liikennereitit (maantiet, rautatiet). Kuvassa tien vierellä mustalla kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja punaisella oleva luku raskaan liikenteen määrää (KVLRS).

24. ILMANLAATU

24.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2023)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston, tieverkoston ja sähkösiirtoreitin rakentamisesta voi aiheutua ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua.

Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatussa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä, esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Purkamisesta syntyy rakennusvaiheen kaltaisia vaikutuksia.

24.2 Nykytila ja kehitys

Puolangalla ei sijaitse Ilmatieteenlaitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella on maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkonien aiheuttamat päästöt.

24.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Liikenteen päästöt ilmanlaatuun ajoittuvat lyhyelle ajalle. Päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä

eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin alueen ilmanlaatuun. Liikenteen pölyäminen arvioidaan osana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien arviointia. Siinä huomioidaan liikennereitin varrella sijaitsevat herkäät häiriintyvät kohteet, kuten koulut. Muuten ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi, eikä niitä arvioida YVA-selostuksessa.

25. MELU

25.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu yleensä pääosin lyhytkestoisia ja paikallisia meluvaikutuksia. Vaikutuksia syntyy mm. rakentamiseen liittyvistä maansiirtotöistä, maa-aineskuljetuksista, voimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Rakentamisvaihe on melko lyhyt suhteessa voimaloiden koko elinkaareen.

Tuulivoimaloiden käytön aikana meluvaikutuksia syntyy tuulivoimalan käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronaääntä, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Siirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista.

25.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse nykytilanteessa olemassa olevia laitoksia, joista aiheutuisi melua. Hankealue lähiympäristöineen on pääosin metsä- ja maatalouskäytössä. Hankealueen kaakkoisosan läpi kulkee kantatie nro 78. Lisäksi hankealueella kulkee muutamia pienempiä yksityis- ja metsäautoteitä. Nykytilassa alueella muodostuu melua liikenteestä sekä maa- ja metsätaloustoimista.

Myös sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee metsätalousvaltaisen alueen ja yksittäisen pellon läpi. Reitti ylittää kantatien nro 78 sekä yksittäisiä pienempiä teitä. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu pääsääntöisesti maa- ja metsätalousvaltaisille alueille, ja siten niiden alueelle muodostuu melua em. toimintojen lisäksi liikenteestä.

25.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuvia meluvaikutuksia hankealueen ympäristössä arvioidaan melumallinnuksen avulla. Melumallinnus tehdään ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen mukaisesti. Keskiäänitason meluvyöhykelaskenta ja lähimpien altistuvien kohteiden kohdalla tehtävät keskiäänitason reseptoripistelaskennat tehdään ISO 9613-2 mukaisella laskentastandardilla. Pienitaajuisen melun laskenta tehdään erillislaskentana ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti samoihin reseptoripisteisiin kuin keskiäänitason laskennat. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioidaan Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaäänien eristävyyssarvojen avulla.

Meluvyöhykkeiden ja reseptoripisteiden laskennassa käytetään SoundPlan melumallinnusohjelmaa. Mallinnukset tehdään 3-ulotteisessa maastoaineistossa. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään tuulivoimaloiden suunnittelutietoja (sijainti, napakorkeus, voimaloiden äänitehotasot). Mallinnuksessa käytettävä maastomalli luodaan Maanmittauslaitoksen aineistosta. Melukartoissa esitettävät rakennustiedot (rakennusten sijainnit ja käyttötarkoitus) perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan ja muuhun YVA:n ja kaavoituksen aineistoon.

Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina keskiäänitasoina (LAeq-meluvyöhykkeet) karttapohjalla ja lukuarvoina reseptoripisteiden kohdalla. Mallinnuksen tuloksia verrataan Valtioneuvoston asetukseen 1107/2015 tuulivoimalaitosten melun ohjearvoista. Pienitaajuisen melun laskenta tehdään 1/3-oktaavikaistoittain taajuusalueelta 20–200 Hz ja vertailu tehdään sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista mukaisesti sisätilojen melun toimenpiderajoihin (§ 12).

Melumallinnuksen tuloksia käytetään YVA-selostuksessa meluvaikutusten asiantuntija-arviossa, ja mallinnus esitetään erillisraporttina YVA-selostuksen liitteenä.

Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaisia meluvaikutuksia arvioidaan YVA-selostuksessa sanallisesti perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Voimajohdon koronamelu arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

26. VÄLKE

26.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä

riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevää, toisia se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai lomajono, toimitila tai tehdasalue.

26.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien ympäristössä ei ole tuulivoimaloita, joista aiheutuisi välkevaikutuksia.

26.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttaman liikkuvan varjon esiintyvyys eli välkevaikutukset mallinnetaan Ympäristöministeriön oppaan 5/2016 oppaan Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaisesti. Mallinnus tehdään EMD WindPro -ohjelman SHADOW-moduulilla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään hankealueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden suunnittelutietoja (sijainti, napakorkeus ja roottorin halkaisija).

Mallinnuksessa käytettävä maastomalli luodaan Maanmittauslaitoksen aineistosta. Välkekartoissa esitettävät rakennustiedot (rakennusten sijainnit ja käyttötarkoitus) perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan ja muuhun YVA:n ja kaavoituksen aineistoon.

Mallinnuksessa tarvittavat auringonpaisteisuustiedot käytetään Ilmatieteen laitoksen lähimmän sääaseman keskiarvoisia arvoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1991–2020. Mallinnettavien tuulivoimaloiden vuotuinen tuulivoimalan toiminta-aika arvioidaan Ilmatieteen laitoksen tuuliatlaksista saatavien alueen tuulitietojen perusteella.

Laskennalla tuotetaan välkevyöhykekartta Real Case-mallinnuksesta (tuntia vuodessa). Välkeselvityksessä esitetään myös vaikutusalueella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä, joiden kohdalla tehdään reseptoripistelaskennat. Reseptoripistelaskennoista raportoidaan pistekohtaiset välkemäärät ja välkkymisen ajankohdat.

Välkemallinnukset tehdään ns. ”real case” analyysinä ilman puustoa. Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkevaikutukselle ei ole määritetty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Mallinnuksen tuloksia verrataan Euroopan muiden maiden suosituksiin ja käytössä olevaan muuhun ohjeistukseen. Välkeselvityksen tuloksia käytetään YVA-selostuksessa välkevaikutusten asiantuntija-arviossa ja selvitys esitetään erillisraporttina YVA-selostuksen liitteenä.

27. TERVEYS

27.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai voimaloiden rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuu melua. Lisäksi tuulivoimahankkeista voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi ääritapauksissa koitua terveydelle haittaa. Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja.

27.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuvat Puolangan kunnan alueelle, Kainuun maakuntaan. Puolangan kunnassa asui vuoden 2023 lopussa yhteensä 2 359 henkilöä. Väestöstä 11,3 % oli 0–17-vuotiaita, 45,7 % 18–64-vuotiaita, ja 43,0 % 65 vuotta täyttäneitä. Puolangan ikävakioitu sairastavuusindeksi vuonna 2022 oli 132,6, ja trendi on ollut nouseva vuosina 2019–2022. Sairastavuusindeksi ilmaisee alueen väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100. Alueellinen indeksi kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Puolangan sairastavuus on maan sairastavuutta suurempi. Puolangan suhteessa korkeampi indeksi ei ole kuitenkaan poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Kainuu on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta. (Sotkanet 2024)

27.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Suunnitellun tuulivoimahankkeen terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan mallinnuksen avulla arvioitu suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttama ääni. Arviointiselvityksessä melumallinnuksen tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja.

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka osa heistä yhdistää tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksia on selvittänyt myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksivuotinen tutkimus (Maijala ym. 2020), jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Mitäusten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioitut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä. Arviointiselostuksessa ei arvioida infraäänien vaikutuksia terveyteen, sillä siitä ei ole tieteellistä näyttöä.

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi. Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011). Välkkeen aiheuttama häiritsevä vaikutus arvioidaan YVA-selostuksessa osana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia.

28. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ

28.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeiden ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti, voi syntyä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen esimerkiksi melu- tai välkevaikutusten kautta. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa suoraa tai epäsuoraa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa.

Tuulivoimapuistojen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy kunnalle kiinteistöverojen ja maanomistajille vuokratuottojen muodossa. Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen toiminnan päättymisvaiheessa puretun voimalan alue voidaan maisemoida, millä voi olla myönteinen vaikutus virkistyskäytölle.

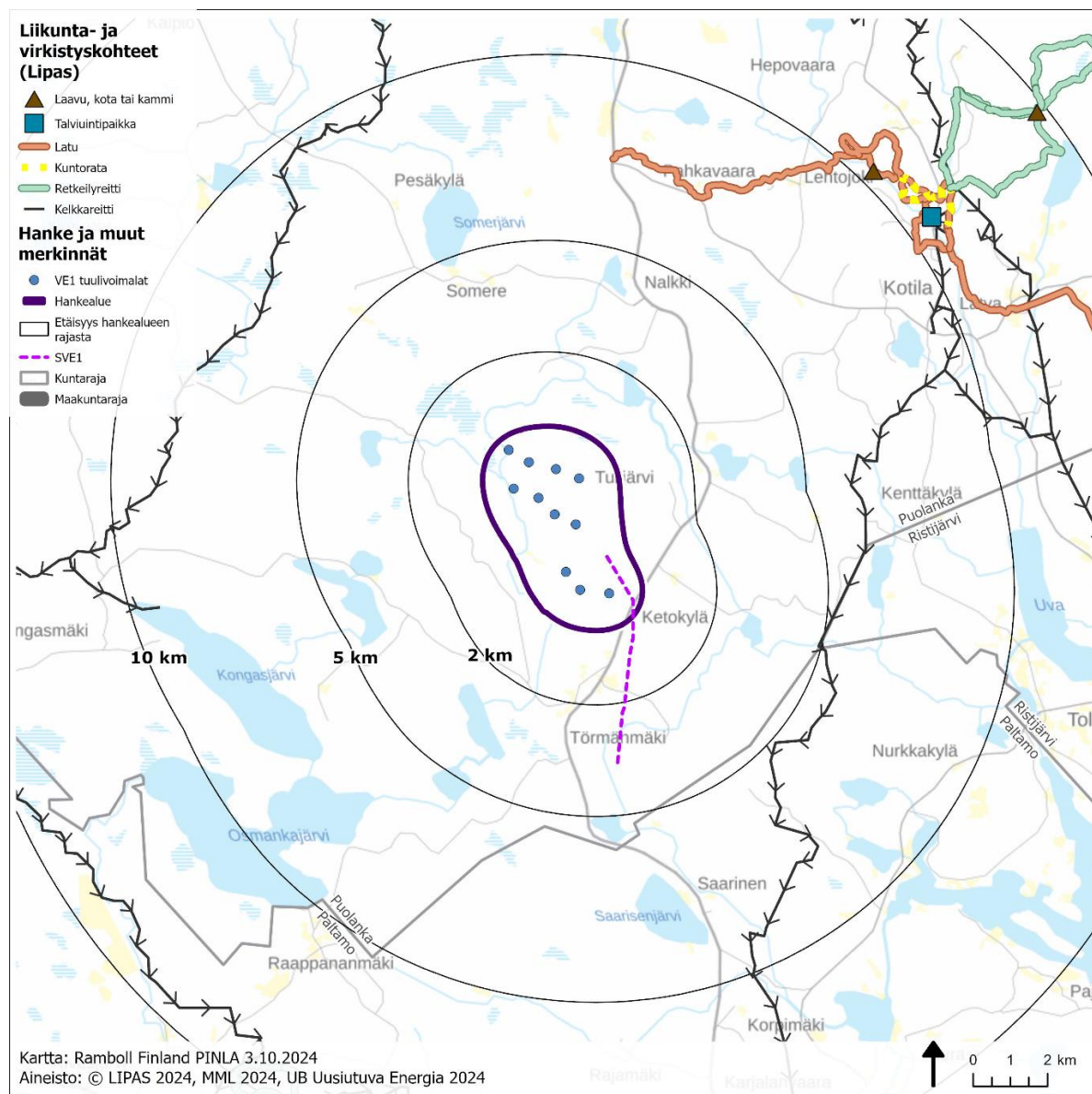
28.2 Nykytila ja kehitys

Tulijokilan hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähiympäristön vakituinen ja loma-asutus keskittyy hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan Törmänmäen kylään, sekä hankealueen itäpuolella sijaitsevien pienten järvien ympärille sekä Karhumäen pienkylään. Lisäksi hankealueen ympäristössä on muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueella ja sen lähiympäristössä Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty luvussa 0.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja. Lähimmät koulut, päiväkodit ja terveysasemat sijaitsevat Paltamon ja Ristijärven keskustaajamissa n. 20–22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä SVE1 ei ole virallisia liikunta- tai retkeilypalveluita. Lähin LI-PAS-tietokannan mukainen virkistysreitti on hankealueesta lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä idässä kulkeva moottorikelkkareitti (Kotila - Kenttäkylä - Taapuri) (Kuva 28-1). Hankealueesta noin 11 kilometrin etäisyydellä koilliseen sijaitsee Paljakan matkailukeskus. Matkailukeskuksen ympäristössä on myös virkistysreittejä, joista lähimpänä hankealuetta sijaitsee n. seitsemän kilometrin etäisyydellä koillisessa kulkeva hiihtolatu. Ukkohallan hiihto- ja matkailukeskus sijaitsee

noin 27 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lisäksi maastokartan perusteella hankealueesta n. kahden kilometrin etäisyydellä itään Lahnajärven ja Karhujärven välisellä harjulla sijaitsee metsästysmaja. Hankealueella, sähkönsiirtolinjauksella sekä niiden läheisyydessä tapahtuu Avoimet ovet -tilaisuuden kävijöiden mukaan luontoon perustuvaa virkistyskäyttöä, kuten metsästystä ja marjastusta.



Kuva 28-1. LIPAS-tietokannan mukaiset virkistyskohteet hankealueen läheisyydessä.

28.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tulijokilan tuulivoimahankkeen sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti hankkeen lähialueella noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista. Laajempi tarkastelualue määrittyy mm. näkymäalueen perusteella. Sosioekonomisia vaikutuksia tarkastellaan kunnan, alueen ja valtakunnan tasolla.

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä, kartta- ja tilastoaineistoja, YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä muita vaikutusarviointeja. Myös eri tilaisuuksissa saatu palaute huomioidaan.

Yhden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineiston tulevat muodostamaan alueen lähi-asukkailla toteutettavan asukaskyselyn tulokset. Kyselyn tuloksista saadaan lisätietoja mm. alueen virkistyskäytöstä ja metsästyksen liittyvistä alueista sekä alueen merkityksestä paikallisille. Kysely toteutetaan 500 vastaajan laajuudella niin, että siihen voi vastata sekä sähköisesti että paperilomakkeella. Kyselyn tuloksia käytetään yhtenä lähdetietona hankkeen vaikutusten asiantuntija-arviossa, ja niistä kootaan erillinen tulosraportti YVA-selostuksen liitteeksi.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä käytetään lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemuseräisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Vaikutuksia metsästyksen arvioidaan YVA-selostuksessa erikseen.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat hankkeen myötä tapahtuvat muutokset seuraavissa tekijöissä:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästyks)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.)

Muutoksia arvioidaan suhteessa nykytilaan sekä nykytilan mahdolliseen kehittymiseen ilman suunniteltua tuulivoimahanketta.

29. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Sotkamossa (56 kilometrin päässä) sijaitsevalta lähetasemalta. Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisio asemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Tulijokilan tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan voidaan pyytää lausunto alueen radioverkkoimijoilta. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisio asemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat.

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

30. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavallvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Tulijokilan tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitetään pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimilta on saatu hankkeesta myönteinen lausunto.

Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

31. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 67 kilometriä hankealueesta itäkaakkoon. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia säätutkien toimintaan eikä niitä arvioida tarkemmin YVA-selostuksessa.

32. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rik-

koutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä ja toiminnan aikana tapahtuvien onnettomuus- ja poikkeustilanteiden aikana on myös mahdollisuus haitallisten aineiden pääsyle vesistöön tai maaperään.

Riskitarkastelu tehdään analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnissa esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastomuutoksen aiheuttamat vaikutukset. Ilmasto-oppaan mukaan (ilmasto-opas.fi) ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastomuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin. Lisäksi ilmastomuutos vaikuttaa tuulivoiman tuotannon kautta myös sähkön hintatason vaihtelua, erityisesti kesä- ja talvihintojen välillä. Lisäksi ilmastomuutos vaikuttaa paikalliseen energiantuotannon ja täten myös valtakunnalliseen energiantuotantoon säästä riippuvaisen energiantuotannon, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, osuuden noustessa. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastomuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastomuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulva-vaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Lisäksi ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastomuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden vaikutukset tuulivoimapuiston toimintaan, kuten tuulisuuden mutta myös myrskyisyyden lisääntyminen. Arvioinnissa hyödynnetään mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita.

33. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta.

Tulijokilan hankealuetta lähimmät tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ovat Koirakangas, Hieta-vaara, Varsavaara, Hukkalansalo ja Hirvivaara-Murtiovaara. Hankkeet sijoittuvat noin 10 km säteelle Tulijokilan hankealueesta ja merkittävimmät yhteisvaikutukset arvioidaan aiheutuvan näiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvoina pääosin olemassa olevan aineiston perusteella. Alustavan tarkastelun perusteella suurimpia yhteisvaikutuksia voi kohdistua meluun, välkkeeseen, linnustoon, maisemaan sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Maiseman yhteisvaikutusten arvioinnissa keskitytään lähivaikutusalueen herkimpiin kohteisiin, joihin näkyy kahden tai useamman tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita. Yhteisvaikutusten arviointi

kohdistetaan erityisesti Tulijokilan lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle. Lisäksi tarkastellaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueiden sekä -kohteiden mahdollisia yhteisvaikutuksia 30 km etäisyydelle asti. Tilanteissa, joissa kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita näkyy samaan katselusektoriin, yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan merkittävämpiä. Maisemavaikutusten arviointia varten, läheisten tuulivoimahankkeiden yhteisen näkemäalueanalyysin ja havainnekuvien tarve tarkistetaan suunnittelun ja arvioinnin edetessä. Näkemäalueanalyysia ja havainnekuvia voidaan tehdä hankkeista, joissa on tiedossa tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit sekä voimalatyypit korkeustietoineen. Ehdotus yhteisvaikutusten havainnekuvien paikoista on esitetty kuvassa (Kuva 19-3) (kuvauspaikat nro 15 ja 16). Hankkeiden yhteisvaikutuksia Törmänmäen kylälle (kuvauspaikka nro 6) suunnitellaan havainnollistettavan 360-kuvalla.

Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös peräkkäisestä näkyvyydestä aiheutuvan vaikutukset. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuaessa esimerkiksi asuinympäristössään, (maisema)tiellä tai virkistysreiteillä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista, mutta niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Tulijokilan hankkeen tapauksessa tällaisia peräkkäisiä näkymiä arvioidaan mahdollisesti muodostuvan esimerkiksi Kängäskierroksen retkeilyreitiltä. Peräkkäisten näkymien aiheuttama vaikutusalue määritellään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Lähin tuulivoimahanke sijoittuu aivan hankealueeseen kiinni, jolloin melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia voi aiheutua. Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi laaditaan melun ja välkkeen yhteisvaikutusten mallinnus Koirakankaan kanssa.

Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti meluun, välkkeen, maisemaan sekä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten kautta. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue määräytyy näiden yhteisvaikutusten vaikutusalueen mukaiseksi. Arvioinnin aineistona käytetään myös mahdollisia mielipiteissä esitettyjä näkemyksiä hankkeiden yhteisvaikutuksista, minkä lisäksi tietoa ja näkemyksiä kerätään myös asukaskyselyssä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa esitetään arvio siitä, lisäävätkö lähimmät tuulivoimapuisto-hankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Sähkön siirron yhteisvaikutusten arvioinnin tarve arvioidaan YVA-selostusvaiheessa. Sähkön siirron yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan olemassa olevat voimalinjat, joiden viereen samaan maastokäytävään tämän hankkeen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat. Muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreittien osalta tarkastetaan ajantasainen suunnittelutilanne YVA-selostusvaiheessa, sillä alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita.

Arvioinnin suorittaa Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakoarvio lisäävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

34. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

34.1 Tarvittavat luvat ja päätökset

Seuraavassa on esitetty tuulivoimahankkeen tarvitsemat suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset. Huomiona, että nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999) muuttuu vuoden 2025 alussa. Uusi rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025 ja samalla maankäyttö- ja rakennuslaista kumotaan rakentamisen osuus, ja lain nimi muuttuu alueidenkäyttölaiksi.

34.1.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa maakunnan liitto. Paikallisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999, 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan) perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

34.1.2 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) 42 §:n mukaista rakennuslupaa Puolangan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto (sähkön varastointi) tarvitsevat rakentamisluvan.

34.1.3 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen.

34.1.4 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohtolulle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten.

34.1.5 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon (603/1977). Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

34.1.6 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

34.1.7 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

34.1.8 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen.

34.1.9 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetus-lupayksiköltä.

34.1.10 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

34.1.11 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

34.1.12 Purkamislupa

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999, 139 §) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. Purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Purkamisen lupamenettelystä tulee huomioida purkamisajan kohtana kulloinkin voimassa oleva lainsäädäntö, kuten purkamislupahakemus ja kiertotalouteen liittyvä lainsäädäntö sekä jätelainsäädäntö.

Vuoden 2025 alusta voimaan tulee rakentamislaki (751/2023). Lain 16 § mukaan rakentamis- tai purkamislupaa on esitettävä purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys, josta on käytävä ilmi arviot rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määristä.

34.2 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Seuraavat luvat voivat tulla kyseeseen, jos luvan tarpeen kriteerit täyttyvät:

- Ympäristölupa: ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja naapuruussuhdelaki (26/1920)
- Vesilain mukainen lupa: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen poikkeuslupa: vesilaki (587/2011)
- Luonnonsuojelulain poikkeamislupa: luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)
- Muinaismuistolain kajoamislupa: muinaismuistolaki (295/1963, 11 § ja 13 §)
- Maa-aineslupa: maa-aineslaki (555/1981)
- Metsälain (1093/1996 11 §) mukainen poikkeuslupa
- Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä: luonnonsuojelulaki (9/2023)
- Liittymälupa maantiehen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Työlupa tiealueella työskentelyyn: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Kunnan suostumus sähköjohdon sijoittamiseen: sähkömarkkinalaki (588/013)
- Muita rakentamiseen liittyviä lupia: ratatyölupa, tasoristeyslupa, kaivulupa

Seuraavassa on kuvattu keskeisiä muita mahdollisesti tarvittavia lupia tarkemmin.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen **ympäristöluvan**, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa aluehallintovirastolta.

Hanke voi edellyttää **vesilain** (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista **poikkeuslupaa**, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen lähteen taikka noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan kiviainesta.

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada **kunnan suostumus**, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
BESS	Akkuenergiavarasto (Battery Energy Storage System)
CO₂	Hiilidioksidi
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
ETE-kohde	metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittama metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää elinympäristöä
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
ha	Hehtaari
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
kV	Kilovoltti, 1 000 voltia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LSL	Luonnonsuojelulaki (9/2023)
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	Metri
m²	Neliömetri
m³	Kuutiometri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
NaapL	Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920)
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
pH	Liuksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SDG	Kestävän kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals)
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SVE1	Sähkönsiirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
THL	Terveysten ja hyvinvoinnin laitos
TWh	Terawattitunti
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	Valtakunnallisesti alueidenkäyttötavoitteet
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
W	Watti
YKR	Yhdyskuntarakenne
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

BirdLife Suomi, 2024. Tärkeit lintualueet. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet>.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>.

Energiateollisuus ry 2024. Energiavuosi 2023, Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf. Viitattu 16.9.2024.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2021. Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.

Helo, M., Komulainen, M., Lyytikäinen, L., 2013. Katajainen kansa, Kainuun kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun Etu Oy, Kainuun ELY-keskus, Elias Lönnrot -seura ry

Hertta, 2021. Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Hiilineutraalisuomi.fi, 2024. Hinku. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>.

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/299501>

Kainuun liitto, 2016. Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa. ELMA-hankkeen loppuraportti. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/B11_Ekologiset-yhteydet-luontomatkailu-ja-hiljaiset-alueet-Kainuun-aluekehityksessa-ja-maakuntakaavoituksessa.-ELMA-hankkeen-loppuraportti.pdf.

Kainuun liitto, 2020. Kainuun maakuntakaava 2020. Saatavilla: <https://kainuunliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/voimassa-olevat-kaavat/kainuun-maakuntakaava-2020/>.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. ja Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5 000 Hz. Building and Environment, volume 156, s. 12-20. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061>.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Marttunen, M., J. Turunen, M. Kukkonen, A. Vilmi, J. Mustajoki, H. Huuki, L. Härkönen, P. Hyvärinen, P. Louhi, S. Räsänen, M. Kopsakangas-Savolainen ja S. Hellsten, 2023. Oulujoen vesistöalueen vesistövisio – ARVOVESI-hankkeen tulokset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8/2023.

Metsäkeskus 2024. Metsävaratiedot – paikkatietoaineistot. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot/metsavaratiedot>

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. & Halme, P. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Suomen ympäristö 9/2018.MML (Maanmittauslaitos), 2023. Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot. Saatavilla: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/kartta-paikka/>.

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013. Saatavilla: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4851.pdf>

Museovirasto, 2009a. Kainuun puromyllyt. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1293

Museovirasto, 2009b. Kivesjärven rautatieasema-alue. Saatavilla: <https://www.kypfi.fi/to.aspx?id=130.200396>

Museovirasto, 2009c. Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1292

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Pohjois-Pohjanmaanliitto, 2016. 2. vaihemaakuntakaava. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnat-ja-maaraykset/>.

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf>

Sotkanet, 2024. Tilastotietoa väestön terveydestä ja hyvinvoinnista. Saatavilla: <https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/haku> [viitattu 9.7.2024]

Suomen Lajitietokeskus, 2024. Saatavilla: <https://laji.fi>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>

Suomen tuulivoimayhdistys ry, 2022a. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>

Suomen tuulivoimayhdistys ry, 2023a. Tuulivoima Suomessa 2023. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2023-2.pdf

Suomen tuulivoimayhdistys ry, 2023b. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen ympäristökeskus, 2007. Kohdekuvaus: MOR-Y12-087: Saarikangas (Puolanka). Liite julkaisuun Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/b450eb66-5b6a-46f3-92d5-bb63477e2a1f/content>

Suomen Ympäristökeskus, 2021. Avoimet paikkatietoaineistot (Latauspalvelu Lapio).

Suomen ympäristökeskus 2024. Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>. Viitattu 8.7.2024.

Suomen ympäristökeskus 2024. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>. Viitattu 16.9.2024.

Tervonen, P., ja Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätköistä – Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-2050-9 (PDF).

THL, 2023. Ilmansaasteet. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Saatavilla: <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet>. Viitattu 16.9.2024.

Tilastokeskus, 2024. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

VAMA 2021/K. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Kainuu, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf

VAMA 2021/P. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Pohjois-Pohjanmaa, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf

van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/>.

Väylä, 2022. Liikennemäärät vuodelta 2020. Saatavilla: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>

Ympäristöhallinto, 2021. Natura-alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/

Ympäristöministeriö, 1992. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. Maisemanhoito, maisema-aluejärjestelmän mietintö I. Helsinki.

Ympäristöministeriö, 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Kohdekuvaus: MOR-Y12-077: Pienen Koivujärven kumpumoreenialue (Puolanka). Liite julkaisuun Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007

Ympäristöministeriö, 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

Ympäristöministeriö, 2023a. Ilmastolain uudistus. Saatavilla: <https://ym.fi/ilmastolain-uudistus-selkokielella>

Ympäristöministeriö, 2023b. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Saatavilla: <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>

Ympäristöministeriö, 2024a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165785/YM_2024_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö, 2024b. EU:n biodiversiteetti-strategia. Saatavilla: <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.